

(43)公開日 平成15年10月24日(2003.10.24)

テーマコード(参考)

102 5K022

109N 5K067

A

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 25 頁)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 村田 秀一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 エフ・ジェイ・モバイルコア・テク
ノロジ株式会社内

(74) 代理人 100084711

弁理士 齊藤 千幹

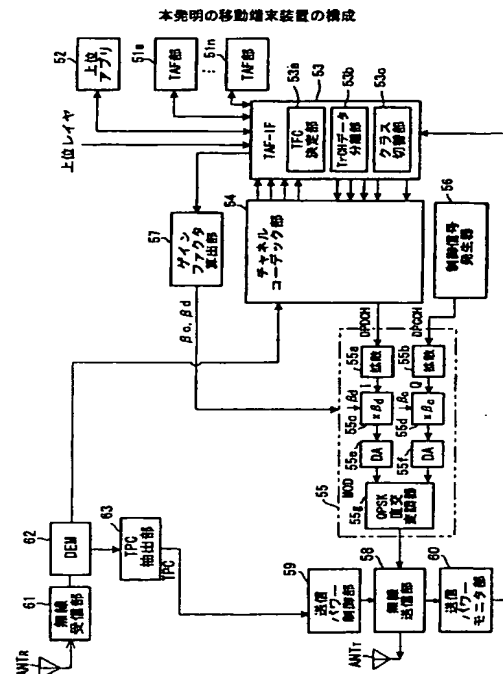
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信フォーマット組み合わせ情報選択方法及び移動端末装置

(57) 【要約】

【課題】 送信電力が最大送信電力以下となるTFCを高速に決定できるようにする。

【解決手段】 各トランスポートチャネルにおける所定時間間隔（TTI）の送信データ長の組合わせを規定するTFCを選択し、該選択されたTFCに基いて各トランスポートチャネルの送信データを多重して送信する移動端末装置におけるTFC選択方法である。クラス切替部53cは、各TFCをトランスポートチャネルTrCHの多重送信データ量に基いてクラス分けし、送信電力値に基いて選択すべきTFCのクラスを決定し、該決定されたクラス内よりTFCを選択する。TFCクラスの決定に際しては、送信パワーモニタ部60において送信電力値を測定し、指定最大送信電力値と測定した送信電力値の大小関係に基いて、クラス切替部53cは選択すべきTFCのクラスをアップ、ダウンする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各トランスポートチャンネルにおける所定時間間隔の送信データビット長の組合わせを規定する送信フォーマット組み合わせ情報を選択し、該選択された送信フォーマット組み合わせ情報に基いて各トランスポートチャンネルの送信データを多重して送信する送信装置における送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法において、前記送信フォーマット組み合わせ情報を、各トランスポートチャンネルの多重送信データ量に基いてクラス分けし、送信電力値に基いて選択すべき送信フォーマット組み合わせ情報のクラスを決定し、該決定されたクラス内より送信フォーマット組み合わせ情報を選択する、ことを特徴とする送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

【請求項2】 前記クラス分けのステップは、前記送信フォーマット組み合わせ情報により規定される各トランスポートチャンネルの送信データビット長と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、レートマッチング計算を行ってレートマッチング後のデータビット長を求めるステップ、該レートマッチング後のデータビット長に基いて送信フォーマット組み合わせ情報をクラス分けするステップ、を有することを特徴とする請求項1記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

【請求項3】 前記クラス分けのステップは、各トランスポートチャンネルにおける所定時間間隔の送信データビット長を1以上特定する送信フォーマット情報より求める各トランスポートチャンネルの最大ブロック長及び最大ブロック数と、トランスポートチャンネル毎の前記所定時間間隔と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を算出し、該クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を順次 $1/n$ づつ除算して各クラスの数値範囲を決定するステップ、前記送信フォーマット組み合わせ情報により規定される各トランスポートチャンネルのブロック長とブロック数と、トランスポートチャンネル毎の前記所定時間間隔と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いてクラス分け数値 N を算出するステップ、該クラス分け数値 N が属する前記数値範囲に基いて送信フォーマット組み合わせ情報をクラス分けするステップ、を有することを特徴とする請求項1記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

【請求項4】 前記送信フォーマット組み合わせ情報のクラス決定ステップは、前記送信電力値を測定するステップ、指定最大送信電力値と送信電力値の大小関係に基いて、選択すべき送信フォーマット組み合わせ情報のクラスをアップまたはダウンするステップ、を有することを特徴とする請求項1乃至請求項3記載の

送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

【請求項5】 前記送信フォーマット組み合わせ情報のクラス決定ステップは、前記送信電力値を測定するステップ、適正送信電力値と測定送信電力値の差分に基いて選択すべき送信フォーマット組み合わせ情報のクラスを算出するステップ、を有することを特徴とする請求項1乃至請求項4記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

10 【請求項6】 各トランスポートチャンネルにおける所定時間間隔の送信データビット長の組合わせを規定する送信フォーマット組み合わせ情報を選択し、該選択された送信フォーマット組み合わせ情報に基いて各トランスポートチャンネルの送信データを多重して送信する移動端末装置において、各トランスポートチャンネルにおける所定時間間隔の送信データビット長の組合わせを規定する送信フォーマット組み合わせ情報を、各トランスポートチャンネルの多重送信データ量に基いてクラス分けするクラス分け手段、

20 送信電力値を測定する送信電力測定手段、該測定された送信電力値に基いて、送信フォーマット組み合わせ情報を選択すべきクラスを決定するクラス決定手段、該決定されたクラス内より送信フォーマット組み合わせ情報を選択する手段、を有することを特徴とする移動端末装置。

【請求項7】 前記クラス分け手段は、前記送信フォーマット組み合わせ情報により規定される各トランスポートチャンネルの送信データビット長と、上位レイヤより指定される各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、レートマッチング計算を行ってレートマッチング後のデータビット長を求める計算手段、該レートマッチング後のデータビット長に基いて送信フォーマット組み合わせ情報をクラス分けする手段、を有することを特徴とする請求項6記載の移動端末装置。

【請求項8】 前記クラス分け手段は、各トランスポートチャンネルにおける所定時間間隔の送信データビット長を1以上特定する送信フォーマット情報より求めるトランスポートチャンネル毎の最大ブロック長及び最大ブロック数と、トランスポートチャンネル毎の前記所定時間間隔と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を算出し、該クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を順次 $1/n$ づつ除算して各クラスの数値範囲を決定する手段、前記送信フォーマット組み合わせ情報により規定される各トランスポートチャンネルのブロック長とブロック数と、トランスポートチャンネル毎の前記所定時間間隔と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いてクラス分け数値 N を算出する手段、

該クラス分け数値Nが属する前記数値範囲に基いて送信フォーマット組み合わせ情報をクラス分けする手段、を有することを特徴とする請求項6記載の移動端末装置。

【請求項9】 前記クラス決定手段は、指定最大送信電力値と送信電力値の大小関係に基いて、選択すべき送信フォーマット組み合わせ情報のクラスをアップまたはダウンする手段、を有することを特徴とする請求項6乃至請求項8記載の移動端末装置。

【請求項10】 データ長の組み合わせ候補の中から1つの組み合わせを選択し、該組み合わせに従って、複数チャネルの送信データを多重して送信する移動端末装置において、

送信電力値を測定する送信電力測定手段と、該測定した送信電力値に基いて、前記選択の対象とする組み合わせ候補を変更する手段と、を備え、前記選択は、該変更した組み合わせ候補の中から行うようにしたこと、を特徴とする移動端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は送信フォーマット組み合わせ情報(TFC)の選択方法及び移動端末装置に係わり、特に、装置の最大送信パワーを超えないように、あるいは適正送信電力となるようにTFCの選択を行うTFC選択方法及び移動端末装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図13は従来のCDMA移動端末装置の構成図である。複数のターミナルアクセスファンクション部(以後TAF部と略称)1a~1nや上位アプリケーション2から所定のロジカルチャネル(以後LCHと略称)にマッピングされて送出されたユーザデータや制御データは、ターミナルアクセスファンクションインターフェース部(以後TAFIF部と略称)3に集約される。TAFIF部3のTFC決定部3aは、予め指定される上位レイヤからの通知より、LCHとトランスポートチャネル(以後TrCHと略称)との接続状態を確認する。LCHがTrCHと接続されている場合は、TFC決定部3aは、同様に上位レイヤから指定されている各TrCHの所定送信時間間隔TTIの送信データ長を1以上特定する送信フォーマット情報TFIに従って、可能な限り多量のデータを送信できるような各TrCHの送信フォーマットの組み合わせTFCを決定する。尚、送信時間間隔TTI

多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-2,80ms-2]・・・第2フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-1,40ms-3,80ms-3]・・・第3フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-4,80ms-4]・・・第4フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-1,40ms-1,80ms-5]・・・第5フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-2,80ms-6]・・・第6フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-1,40ms-3,80ms-7]・・・第7フレーム

多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-4,80ms-8]・・・第8フレーム

を作成して送出する。すなわち、送信時間間隔TTI=10msのTrCHの送信データはフレーム毎に送信され、送信時

IはTransmission Time Intervalの略称、送信フォーマット情報TFIはTransmission Format Informationの略称、送信フォーマットの組み合わせTFCはTransmission Format Combinationの略称である。TrCHデータ分離部3bは、決定されたTFCに基いて各TrCHの送信時間間隔TTI毎の送信データ長を認識し、該送信データ長に基いて各TrCHの送信データを送信時間間隔TTI毎に分離してチャネルコーデック部に入力する。なお、以下の説明ではTrCH数は4チャネルであり、各TrCHiのTTIは10ms、20ms、40ms、80msであるとする。

【0003】チャネルコーデック部の各送信バッファ部51~54はTAF-IF部3から入力する送信データをバッファメモリ(図示せず)に連続的に書き込むと共に、TTI=10ms、20ms、40ms、80ms毎の送信データを順次読出して次段のエンコード処理部61~64に入力する。エンコード処理部61~64はそれぞれTTI=10ms、20ms、40ms、80msの送信データを畳み込み符号あるいはターボ符号に従って符号化して多重部7に入力する。すなわち、エンコード処理部61は時間長10msの符号化データE10を出力し、エンコード処理部62は時間長20msの符号化データE20を出力し、エンコード処理部63は時間長40msの符号化データE40を出力し、エンコード処理部64は時間長80msの符号化データE80を出力する。たとえば、図14に示すようにエンコード処理部61は10ms毎に符号化データ10ms-1を出力し、エンコード処理部62は10ms毎に符号化データE20の前半部20ms-1、後半部20ms-2を順番に出力し、エンコード処理部63は10ms毎に符号化データE40の1/4部分40ms-1,40ms-2,40ms-3,40ms-4を順番に出力し、エンコード処理部64は10ms毎に符号化データE80の1/8部分80ms-1,80ms-2,80ms-3,80ms-4,80ms-5,80ms-6,80ms-7,80ms-8を順番に出力する。

【0004】多重部7は各エンコード処理部61~64から10ms毎に入力する符号化データを多重して1フレーム分の多重データを作成し、多重された符号化データDPDCHを同相成分(IN-Phase component)データとして変調部(MOD)9に入力する。図14は多重方法の説明図であり、最初の10ms目では符号化データ[10ms-1,20ms-1,40ms-1,80ms-1]を第1フレームとして多重して送出する。以後、20ms目~80ms目において第2~第8フレームとして

間隔TTI=20msのTrCHの送信データは2フレームかけて送信され、送信時間間隔TTI=40msのTrCHの送信データは4フレームかけて送信され、送信時間間隔TTI=80msのTrCHの送信データは8フレームかけて送信される。すなわち、送信時間間隔TTI=10msのTrCHの送信データはフレーム毎に送信され、送信時間間隔TTI=20msのTrCHの送信データは2フレームかけて送信され、送信時間間隔TTI=40msのTrCHの送信データは4フレームかけて送信され、送信時間間隔TTI=80msのTrCHの送信データは8フレームかけて送信される。

タは4フレームかけて送信され、送信時間間隔TTI=80msのTrCHの送信データは8フレームかけて送信される。

【0005】制御信号発生部8はパイロットPIL0、TFCI、TPC等の制御データDPCCHを直交成分(Quadrature component)データとして一定シンボル速度で変調部(MOD)9に入力する。QPSK拡散器9a,9bは送信データDPDCH(Ich成分)、制御データDPCCH(Qch成分)に所定の拡散コードを用いて拡散変調を施し、乗算部9c,9dはゲインファクタ算出部4で算出されたゲインファクタ β_d 、 β_c を拡散データに乘算し、図示しないDA変換器でDA変換してQPSK直交変調器9eに入力する。直交変調器9eはIch信号、Qch信号にQPSK直交変調を施し、無線送信部10は直交変調器から出力するベースバンド信号を高周波数に周波数変換(IF→RF)すると共に、高周波増幅等を行ってアンテナANT1より送信する。

【0006】図15は移動局(移動端末装置)から基地局への上り信号のフレームフォーマット説明図である。1フレームは10msecで、15スロットS0～S14で構成されている。ユーザデータDPDCH(Dedicated Physical Data Channel)はQPSK変調の直交するIchにマッピングされ、制御データDPCCH(Dedicated Physical Control Channel)はQPSK変調の直交するQchにマッピングされる。ユーザデータ用のIchにおける各スロットのビット数nはシンボル速度に応じて変化し、制御データ用のQchにおける各スロットは10ビットで構成され、シンボル速度は15ksps一定である。ユーザデータDPDCHは1以上のトラ

多重データ:[10ms-1,20ms-1,40ms-1,80ms-1]・・・第1フレーム
 多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-2,80ms-2]・・・第2フレーム
 多重データ:[10ms-1,20ms-1,40ms-3,80ms-3]・・・第3フレーム
 多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-4,80ms-4]・・・第4フレーム
 多重データ:[10ms-1,20ms-1,40ms-1,80ms-5]・・・第5フレーム
 多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-2,80ms-6]・・・第6フレーム
 多重データ:[10ms-1,20ms-1,40ms-3,80ms-7]・・・第7フレーム
 多重データ:[10ms-1,20ms-2,40ms-4,80ms-8]・・・第8フレーム

がフレーム毎に入力する。

【0010】分離部15は各フレームの最初の10ms符号化データ10ms-1を第1のデコード処理部161に入力し、第2の20ms符号化データ20ms-1,20ms-2を第2のデコード処理部162に入力し、第3の40ms符号化データ40ms-1,40ms-2,40ms-3,40ms-4を第3のデコード処理部163に入力し、第4の80ms符号化データ80ms-1,80ms-2,80ms-3,80ms-4,80ms-5,80ms-6,80ms-7,80ms-8を第4のデコード処理部164に入力する。すなわち、送信時間間隔TTI=10msのサービスのデータはフレーム毎に受信され、送信時間間隔TTI=20msのサービスのデータは2フレームかけて受信され、送信時間間隔TTI=40msのサービスのデータは4フレームかけて受信され、送信時間間隔TTI=80msのサービスのデータは8フレームかけて受信される。

【0011】第1のデコード処理部161は時間長10ms

ンスポートチャネルTrCHのデータが多重されて形成され、制御データDPCCHはTPC(Transmission Power Control Bit)、TFCI(Transport Format Combination Indicator)、PIL0T、FBIで構成されている。

【0007】図16は基地局から移動局への下り信号のフレームフォーマット及びスロット構成説明図であり、1フレームは10msecで、15スロットS0～S14で構成され、各スロットにユーザデータData1、Data2、制御データTPC、TFCI、PIL0Tが混在している。各スロットのデータは1ビットずつ交互にQPSK直交変調のIchとQchに振り分けられ、しかる後、拡散変調、直交変調を施され、周波数変換されて移動局に送信される。

【0008】受信に際して、無線受信部12はアンテナATNRにより受信した高周波信号をベースバンド信号に周波数変換(RF→IF変換)し、しかる後、復調部(DEM)13はベースバンド信号を直交検波して同相成分(I成分)信号と直交成分(Q成分)信号を発生し、各信号をAD変換し、I成分データ、Q成分データに拡散符号と同じ符号を用いて逆拡散処理を施し、ユーザデータDPDCHをチャンネルコーデック部の分離部15に入力し、制御データをTPC抽出部14に入力する。TPC抽出部14は制御データDPCCHよりTPCビットを抽出して送信パワー制御部11に入力する。送信パワー制御については後述する。

【0009】分離部15には、図17に示すように多重された符号化データ、すなわち、

の符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化するもので、符号化データ10ms-1を復号して10ms毎に次段の受信バッファ部171に入力する。第2のデコード処理部162は送信時間間隔TTI=20msの符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化するもので、符号化データ20ms-1～20ms-2を復号して20ms毎に次段の受信バッファ部172に入力する。第3のデコード処理部163は送信時間間隔TTI=40msの符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化するもので、符号化データ40ms-1～40ms-4を復号して40ms毎に次段の受信バッファ部173に入力する。第4のデコード処理部164は送信時間間隔TTI=80msの符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化するもので、符号化データ80ms-1～80ms-8を復号して80ms毎に次段の受信バッファ部174入力する。

【0012】受信バッファ部171～174は復号デー

タを10ms、20ms、40ms、80ms毎にバッファメモリに書き込むと共に、所定速度でバッファメモリから連続的に復号データを読み出してTAF-IF部3に入力する。TAF-IF 3は各受信バッファ部171～174から入力する復号データを選択的にTAF部1a～1n、上位アプリケーション部2に入力する。

【0013】・多重、分離制御

以上では、移動端末装置の全体的動作について説明したが、以下では多重、分離について説明する。W-CDMAシステムのデータ送受信時間間隔は前述のように10ms、20ms、40ms、80msに規定されている。この時間間隔は前述のようにTTI (Transmission Time Interval) と呼び、送受信のタイミングは各TTI毎に、図18に示すようになる。

【0014】W-CDMAシステムにおけるチャネルコーデックのエンコード処理部6i (i=1～4)は、上位レイヤより送信されたデータを受け取り、トランスポートチャネル (TrCH) 毎に符号化処理を行ない、符号化したデータを多重して物理チャネルにマッピングして送信する。逆に、チャネルコーデック部のデコード処理部16i (i=1～4)は、物理チャネルに多重されているデータをトランスポートチャネル (TrCH) 毎に分離して復号処理を行ない、その結果をTAF-IF部3に渡す。

【0015】通信を開始した時点で、TAF-IF部3は、各トランスポートチャネルTrCH毎に符号化方式 (畳み込み符号、ターボ符号などの符号化方式)、送信時間間隔 TTI、送信フォーマットTFIなど符号化処理や多重送信に必要な情報を上位レイヤにより指定される。TAF-IF部3は、各TrCHの送信データのビットレートと上位レイヤから指定された各TrCHの送信フォーマット情報TFIとに基づいて各TrCHの送信時間間隔TTI毎の送信データ長の組み合わせを決定し、各TrCHの送信データをTTI毎に分離してチャネルコーデック部に入力する。チャネルコーデック部は指定された符号化方式に従って符号化する。各トランスポートチャネルTrCHにおいて送信データを符号化したら、フレーム毎に多重して物理チャネルへマッピングし、送信する。物理チャネルデータは、1フレーム10msであるため10ms単位で送信される。そこで、TTI 20ms以上のデータは、10msのフレーム単位に均等にデータを分割して、データをTTI時間かけて物理チャネルにマッピングして送信する。図19にTTI 20msと40msの2つのTrCH#1、TrCH#2を多重して送信する例を示す (TrCH#1 : TTI=20ms, TrCH#2 : TTI=40ms)。尚、図19において、1フレーム目と2フレーム目のTrCH#1-1、TrCH#1-2はTrCH#1の最初の20msデータであり、3フレーム目と4フレーム目のTrCH#1-3、TrCH#1-4はTrCH#1の次の20msデータである。

【0016】各トランスポートチャネルTrCHの符号化データを多重して物理チャネルにマッピングして送信する時に、受信側で正しく分離できるように、どのように各トランスポートチャネルTrCHの符号化データを多重した

かを示すパラメータを作成し、物理チャネルデータに添付して送信する。このパラメータがTFCI (Transmission Format Combination Indicator) である。TFCIは各トランスポートチャネルTrCHで送信するデータのTTI当たりのビット長を特定するトランスポートフォーマットTFIの組み合わせにより一意に決定される。

【0017】トランスポートフォーマットTFIには番号がつけられている。例えばユーザデータDPDCHをトランスポートチャネルTrCH#1とトランスポートチャネルTrCH#2で多重して送信する場合におけるTFIテーブルの一例を図20 (A)、(B)に示す。ユーザデータ用のTrCH#1のTFIは6種類あり、それぞれの送信時間間隔TTI当たりのビット長は、0×336ビット、1×336ビット、2×336ビット、4×336ビット、8×336ビット、12×336ビットであり、TFIは0、1、2、3、4、5である。また、TrCH#2のTFIは2種類あり、TTI当たりのビット長は0×148ビット、1×148ビットであり、TFIはそれぞれ0、1である。

【0018】トランスポートチャネルがTrCH#1、TrCH#2の2種類のみとすれば、TrCH#1、TrCH#2のTFIの組み合わせは図20 (C)に示すように全部で12個 (=6×2) あり、それぞれの組み合わせに対してCTFC (Calculated Transport Format Combination) がCTFC演算式を用いて計算される。尚、図20 (C)の右側にCTFCを付している。送信側および受信側は、図20 (D)に示すTFCIとCTFCの対応表を持っているから、送信側は算出されたCTFCを、該対応表を用いてTFCIに変換し、符号化して送信する。たとえば、TrCH#1から1TTI当たりのビット数が2×336bitのデータを20ms分と1TTI当たりのビット数が1×336bitのデータを20ms分連続して送信し、TrCH#2から1TTI当たりのビット数が1×148bitのデータを40ms分送信するものとすれば、10ms毎の4フレーム分の多重データは、図20 (E)に示すようなTFIの組み合わせとなる。そこで、各組み合わせにおけるCTFCを計算し、図20 (D)の対応表を用いて該CTFCをTFCIに変換し、該TFCIに符号化処理を施して送信する。

【0019】図21に具体例を上げる。上位アプリケーション2から148bit データがLCH0にマッピングされ、TAF部1aから8400bit のデータがLCH1にマッピングされてTAF-IF部3に送られた場合を考える。接続可能なLCHとTrCHは、①LCH0とTrCH1、②LCH1とTrCH2であるので、LCH0はTrCH1としてチャネルエンコード処理が可能で、LCH1はTrCH2としてチャネルエンコード処理が可能である。各TrCHの複数のトランスポートフォーマットTFIが上位レイヤから指定されている。TFIは上位レイヤからあらかじめ指定される送信時間間隔TTI (10ms、20ms、40ms、80ms)の送信データ長を示すもので、送信データ長はトランスポートブロック数 (TrBk数) × TrBkビット数で表現されている。TrCH2のTFIは、0×148bit、1×148bitの2種類があり、TrCH1のTFIは0×336bit、1

×336bit, 2×336bit, 4×336bit, 8×336bit, 12×336bit, 16×336bit, 20×336bit, 24×336bit の9種類がある。

【0020】各TrCHを多重送信する際、スループットを可能なかぎり上げる必要があるため、できるだけたくさんのデータを送信可能なフォーマットTFIを選択する。図21の具体例では、LCH0で送信しようとするデータは148bitであり、TrCH1のフォーマットは148bit×0, 148bit×1なので148bit×1の方を選択して、TTI=40msでエンコード処理を行う。また、LCH1で送信しようとするデータは8400bitであり、TrCH2のフォーマットは336bit×0, 336bit×1, 336bit×2, 336bit×4, 336bit×8, 336bit×12, 336bit×16, 336bit×20, 336bit×24であり、この中で最大のフォーマットは336bit×24=8064bit≤8400bitなので、最初のTTI 20msでは336bit×24のフォーマットで送信し、次のTTI 20msでは8400-8064=336=336bit×1なのでこのフォーマットで送信する。TrCH1, TrCH2のTTI選択処理後、各TrCHのエンコード処理を行い、TrCH多重を行う。

【0021】TrCH多重後の時間軸に対するユーザデータ量を図22に示す。時間①ではTrCH1: 148bit×1(TTI=40msなので1/4分のデータ)とTrCH2: 336×24(TTI=20msなので1/2分のデータ)が多重され、時間②ではTrCH1: 148bit×1(TTI=40msなので1/4分のデータ)とTrCH2: 336×24(TTI=20msなので1/2分のデータ)が多重され、時間③ではTrCH1: 148bit×1(TTI=40msなので1/4分のデータ)とTrCH2: 336×1(TTI=20msなので1/2分のデータ)が多重され、時間④ではTrCH1: 148bit×1(TTI=40msなので1/4分のデータ)とTrCH2: 336×1(TTI=20msなので1/2分のデータ)が多重される。

【0022】・送信電力によるTFIの選択制御
3GPP TS25.321は移動端末装置の送信最大電力を越えないようにTFCを選択することを規定している。以下では上記規定を満足するために普通に考えられるTFC選択制御について説明する

3GPP規格に準ずるW-CDMAシステムにおいて、移動端末装置から基地局装置へデータ(uplinkデータ)を送信する際、以下の処理を行う。各トランスポートチャネルTrCHの送信フォーマットコンビネーション(TFC)を決定してT

$$A_j = \frac{\beta_{dref}}{\beta_{cref}} \times \sqrt{K_j / K_{ref}}$$

により A_j を求める。計算の結果、 $A_j > 1$ の場合は $\beta_d = 1.0$ かつ $\beta_c \leq 1/A_j$ の範囲で最大のものを表1より選択する($\beta_c = 0$ の場合は $\beta_c = 0.0667$ に変換)。一方、 $A_j \leq 1$ の場合は $\beta_c = 1.0$ かつ $\beta_d \geq A_j$ の範囲で最小のものを表1より選択する。このゲインファクタ β_d, β_c が求まると後述する(4)式～(8)式より、送信電力値 P_t が確定する。

【0026】

【表1】

rCHのエンコード処理、TrCH多重処理を経て、ユーザデータをDPDCHと定義して送信処理を行う。

【0023】送信処理の際の初期送信電力は、あらかじめ上位レイヤより通知される値(initial.power)により決定される。ゲインファクタ算出部4(図13)は送信するデータのデータ量に応じて、送信電力制御因子であるゲインファクタ β_d, β_c をフレーム毎に演算し、変調部(MOD)9の乗算部9c, 9dは拡散後のユーザデータDPDCHと制御データDPCCHにそれぞれゲインファクタ β_d, β_c を乗算して重みづけを行う。ゲインファクタ β_d, β_c の値は必ずどちらかが1となり、それぞれ $\beta_d: 0 \sim 1.0$ 、 $\beta_c: 0.0667 \sim 1.0$ の範囲となるようにしてDPDCHとDPCCH電力値の相対比を示す。 β_d, β_c はユーザデータ量に応じて変化するパラメータであり、ユーザデータ量が多くなると β_d は1.0に近くなり、ユーザデータ量が少なくなると β_d は0に近くなり、ユーザデータがない場合は0となる。逆にいうとユーザデータ量が変わらない場合は β_d, β_c は変化しない。

【0024】ゲインファクタ β_d, β_c の決定には、TrCH毎に上位レイヤよりあらかじめ指定されるRate Matching Attribute (以後、レートマッチング比率あるいはRM比率と略称)を使用する。ある任意のコンビネーション(TFC)に対して、リファレンスのゲインファクタとして、 β_{dref} と β_{cref} が上位レイヤより与えられる。そのリファレンスコンビネーションに対して、①各TrCHの番号を i 、②各TrCH i の符号化処理後のデータ長を計算しその値を N_{refi} 、③TrCH i のRM比率を RM_i として、ゲインファクタ算出部4は次式

$$K_{ref} = \sum_i RM_i \times N_{refi} \quad (1)$$

により、リファレンスコンビネーションに対する各TrCH i のレートマッチング処理前データ長 $RM_i \times N_{refi}$ の総和 K_{ref} を求める。同様に j 番目の送信フォーマットTFC j 選択後、次式

$$K_j = \sum_i RM_i \times N_{ji} \quad (2)$$

により、実際に送信しようとするTFC j に対する各TrCH i のレートマッチング処理前データ長 $RM_i \times N_{ji}$ の総和 K_j を求める。

【0025】について、次式

【数1】

(3)

表 1

1.0
0.9333
0.8666
0.8000
0.7333
0.6667
0.6000
0.5333
0.4667
0.4000
0.3333
0.2667
0.2000
0.1333
0.0667
0

チャネルオープン後、送信パワー制御部11は上位レイヤより予め指定される初期送信電力値initial.powerと最小電力値rang.miniからDPCCH送信電力値PDPCCCH及びDPDCH送信電力値PDPDCHを次式

$$PDPCCCH = \text{initial.power} - \text{rang.mini} \quad (\text{dBm}) \quad \cdots (4)$$

$$PDPDCH = (\beta_d / \beta_c) \times PDPCCCH \quad (\text{dBm}) \quad \cdots (5)$$

により求める(図23参照)。また、送信電力Ptは次式

$$Pt = PDPDCH + PDPCCCH \quad (\text{dBm}) \quad \cdots (6)$$

で与えられる。

【0027】また、基地局装置BTSは移動端末装置MSから送信されたuplinkデータの回線品質を測定し、目標となる回線品質に達しているかどうかを判断し、判断結果に基づいてdownlinkデータ内の制御情報の1つであるTPCビットにより移動端末装置MSに対してスロット毎にuplinkの送信電力を上げる/下げるの指示を行う。この時の上げ幅、下げ幅(上げ幅=下げ幅)もあらかじめ上位レイヤより指定される。すなわち、図16に示す各スロットのTPC部分に、回線品質がよい場合は"0"を挿入し、悪い場合は"1"を挿入する。移動端末装置MSの送信パワー制御部11はdownlinkのTPCビット部分より判断して、上位レイヤよりあらかじめ指定される上げ幅、下げ幅step(dB)を用いて次式

$$Pt = (1 + \beta_d / \beta_c) \times (\text{initial.power} - \text{rang.mini}) \quad \cdots (9)$$

により計算する。 β_d / β_c が大きくなるほど、すなわち、ユーザデータ量が増すほどPtは大きくなる。さらに、電力パラメータであるstepより1フレームあたりの電力の最大上げ幅をstep#maxとおくと1フレーム=15

$$Pt\#max = (1 + \beta_d / \beta_c) \times (\text{initial.power} - \text{rang.mini}) + \text{step} \times 15 \quad \cdots (1)$$

1)

により求まる。

【0031】について、送信パワー制御部11はPt#maxが、最大送信電力値range.maxを超えるかどうかを判断し(ステップ1005)、超えている場合はその旨をTAF-IC部3に通知する。これにより、TAF-IC部3はステップ1002の処理によりTFCを変更し、ゲインファクタ算出部4及び送信パワー制御部11はステップ1003以降の処理を繰り返す。最終的に、range.maxを超えないようなTFCを選

$$\text{TPCビット}=0 \text{の場合: } Pt = Pt - \text{step} \quad (\text{dBm}) \quad \cdots (7)$$

$$\text{TPCビット}=1 \text{の場合: } Pt = Pt + \text{step} \quad (\text{dBm}) \quad \cdots (8)$$

によりSlot毎に送信電力値Ptを制御する。

【0028】以上の移動端末装置MSによる送信電力の変動例を図23に示す。図中、timeは時間を示し、Ptは送信電力を、rang.maxはあらかじめ上位レイヤより通知される最大送信電力を、initial.powerはあらかじめ上位レイヤより通知される初期送信電力を、rang.miniはあらかじめ上位レイヤより通知される最小送信電力を示す。Initial.powerより毎スロット毎にTPCビットによる制御で、uplink送信電力が変動することが分かる。

【0029】図24は送信電力Ptが最大送信電力を超えないようにTFCを選択する制御処理フローである。チャネルオープンに先立って、上位レイヤより、①電力パラメータである初期送信電力値: initial.power、②最小送信電力値: rang.mini、③最大送信電力値: range.max、④TPCビットによる上げ幅、下げ幅step、⑤リファレンスのゲインファクタ β_d 、 β_c 、⑥TrCHのパラメータであるTrCH-LCH接続可能状態、送信時間間隔TTI、送信フォーマットTFI、⑦RM比率等が通知されるから、これらを受信保存する(ステップ1001)。

【0030】について、TAF部1a~1n及び上位アプリケーション2からのユーザデータが発生すると、各ユーザデータはTAFIF部3に集約されて、そこで、TrCHパラメータを使用してできるだけスループットの上がるTFCを選択する(ステップ1002)。ついで、選択したTFCからTrCHパラメータを使用して、ゲインファクタ演算部4は(1)~(3)式を用いてゲインファクタ β_d 、 β_c を演算し、該ゲインファクタ β_d 、 β_c を変調部9及び送信パワー制御部11に入力する(ステップ1003)。送信パワー制御部11は以下の(9)~(11)式を用いて送信電力の最大値Pt#maxを推定する(ステップ1004)。すなわち、送信パワー制御部11は電力パラメータとゲインファクタ値 β_d 、 β_c より送信電力Ptを次式

スロットであるため

$$\text{step\#max} = \text{step} \times 15 \quad \cdots (10)$$

となるので、(9)、(10)より1フレームあたりに最大になると推定される送信電力値Pt#maxは、次式

択すれば、移動端末装置は該TFCに基づいて各TrCHの送信データを多重送信する(ステップ1006)。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】従来方法では、TFCを選択してゲインファクタ演算後に送信電力を推定し、該推定送信電力が最大送信電力range.maxを超えるかどうか判断し、超える場合には再度TFCの選択を行う必要がある。このため、従来方法では、送信電力が最大送信電力ra

nge.max以下となるTFCを決定するまでの繰り返しが回数、処理ステップ数が多くなり、高速にTFCを決定できない問題がある。また、トータル処理ステップ数が多くなるため、結果的に消費電流が増加する問題もある。

【0033】又、W-CDMA方式は、同一セル内における複数の移動端末装置MSの送信電力による熱雑音合計が少ない程、通信トラフィックを多くできるシステムである。従来の送信パワーによるTFC選択方式は、同一セル内にユーザデータ送信能力の異なる移動端末装置MSが混在する場合、送信能力の大きい移動端末装置MSが固有に選択可能なTFCを目一杯使用して送信する事態が生じる。かかる場合、セル内の熱雑音合計が多くなり、基地局装置BTSは送信能力の小さい移動端末装置MSに対する最大送信電力を制限することになり、その結果、通信トラフィックが制限される問題がある。以上から本発明の目的は、送信電力が、指定最大送信電力以下となるように、あるいは適正送信電力となるようにTFCを高速に決定できるようにすることである。本発明の別の目的は、送信能力の大きい移動端末装置MSにTFCを目一杯使用させないようにすることである。

【0034】

【課題を解決するための手段】本発明は、各トランスポートチャンネルにおける所定時間間隔(TTI)の送信データ長の組合わせを規定する送信フォーマット組み合わせ情報(TFC)を選択し、該選択されたTFCに基いて各トランスポートチャンネルの送信データを多重して送信する移動端末装置及びそのTFC選択方法であり、TFCを各トランスポートチャンネルの多重送信データ量に基いてクラス分けし、送信電力値に基いて選択すべきTFCのクラスを決定し、該決定されたクラス内よりTFCを選択する。TFCクラスの決定に際しては、送信電力値を測定し、指定最大送信電力値と測定した送信電力値の大小関係に基いて、選択すべきTFCのクラスをアップまたはダウンする。以上のようにTFCを多重送信データ量に基いてクラス分けし、現クラスで送信電力が指定最大送信電力以上となれば次のクラスよりTFCを選択するようにしたから、クラス同士の送信データ量の差が大きいため、1回の制御で送信電力を指定最大送信電力以下にできる。このためTFCを高速に決定することができる。また、送信電力が指定送信電力以上の場合にはTFCを送信データ量の差が大きい次のクラスから選択しなければならないため、送信能力の大きい移動端末装置MSであってもTFCを目一杯使用させないようにできる。

【0035】また、TFCクラスの決定に際して、送信電力値を測定し、適正送信電力値と測定送信電力値の差分に基いて選択すべきTFCのクラスを算出するようにすれば、確実に1回のTFCクラス切り替え制御により、送信電力を指定最大送信電力以下にできるためTFCを高速に決定することができる。

また、クラス分けは、TFCにより規定される各トランス

ポートチャンネルの送信データビット長と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、レートマッチング計算を行ってレートマッチング後のデータビット長を求め、該レートマッチング後のデータビット長に基いてTFCをクラス分けする。このようにすれば、レートマッチングにより増減するデータ量を考慮してTFCを決定することができる。また、レートマッチング後のデータビット長を、3GPPの送信スロットフォーマットが規定する1フレーム当たりの複数段階の送信データビット長(150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600)のいずれかとなるように決定できるため、TFCを3GPPの1フレーム当たりのビット長に従って簡単にクラス分けすることができる。

【0036】また、クラス分けを以下のように行う。すなわち、各トランスポートチャンネルにおける送信時間間隔TTIの送信データビット長(ブロック長とブロック数とで表現されている)を1以上特定するTFIより求める各トランスポートチャンネルの最大ブロック長及び最大ブロック数と、トランスポートチャンネル毎の送信時間間隔TTIと、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を算出し、該クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を順次 $1/n$ づつ、例えば $1/2$ づつ除算して各クラスの数値範囲を決定する。かかる状態において、所定のTFCにより規定される各トランスポートチャンネルのブロック長とブロック数と、トランスポートチャンネル毎の送信時間間隔TTIと、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いてクラス分け数値Nを算出し、該クラス分け数値Nが属する前記数値範囲に基いて該TFCをクラス分けし、他のTFCも同様にクラス分けする。このようにクラス分けする場合、簡単な演算で高速にクラス分けすることができ、しかも3GPPの1フレーム当たりのビット長にしたがったクラス分けと同等のクラス分けが可能となる。

【0037】

【発明の実施の形態】(A)本発明の移動通信端末MSの構成
図1は本発明の移動通信端末MSの構成図である。複数のターミナルアクセスファンクション部(以後TAF部と略称)51a~51nや上位アプリケーション52から所定のロジカルチャンネルLCHにマッピングされて送出されたユーザデータや制御データは、TAF IF部53に集約される。TAF IF部53のTFC決定部53aは、予め指定される上位レイヤからの通知より、LCHとトランスポートチャンネル(以後TrCHと略称)との接続状態を確認する。LCHがTrCHと接続されている場合は、TFC決定部53aは、同様に上位レイヤから指定されている各TrCHの所定送信時間間隔TTIの送信データ長を特定する送信フォーマット情報TFIに従って、可能な限り多量のデータを送信できるような各TrCHの送信フォーマットの組み合わせTFCを決定する。

【0038】TrCHデータ分離部53bは、決定されたTFCに

基いて各TrCHの送信時間間隔TTI毎の送信データ長を認識し、該送信データ長に基いて各TrCHの送信データを送信時間間隔TTI毎に分離してチャンネルコーデック部54に

入力する。
チャンネルコーデック部54は図13に示す従来と同様の構成を備え、各TrCHの送信データを畳み込み符号あるいはターボ符号に従って符号化し、しかる後、各TrCHの符号化データを10ms毎に多重して1フレーム分の多重データを作成し、多重された符号化データDPDCHを同相成分 (IN-Phase component) データとして変調部 (MOD) 55に

入力する。
【0039】制御信号発生部56はパイロットPILOT、TFC I、TPC等の制御データDPCCHを直交成分 (Quadrature component) データとして一定シンボル速度で変調部 (MOD) 55に
入力する。拡散器55a、55bは送信データDPDCH (I ch成分)、制御データDPCCH (Q ch成分) に所定の拡散コードを用いて拡散変調を施し、乗算部55c、55dはゲインファクタ算出部57で算出されたゲインファクタ β_d 、 β_c を
拡散データに乗算し、DA変換器55e、55fは各乗算器出力をDA変換してQPSK直交変調器55gに
入力する。直交変調器55gはI ch信号、Q ch信号にQPSK直交変調を施し、無線送信部58は直交変調器から出力するベースバンド信号を高周波数に周波数変換 (IF \rightarrow RF) すると共に、高周波増幅等を行ってアンテナANTより送信する。

【0040】受信に際して、無線受信部61はアンテナANTにより受信した高周波信号をベースバンド信号に周波数変換 (RF \rightarrow IF変換) し、しかる後、復調部 (DEM) 62はベースバンド信号を直交検波して同相成分 (I 成分) 信号と直交成分 (Q 成分) 信号を発生し、各信号をAD変換し、I 成分データ、Q 成分データに拡散符号と同じ符号を用いて逆拡散処理を施し、ユーザデータDPDCHをチャンネルコーデック部54に
入力し、制御データをTPC抽出部63に
入力する。TPC抽出部63は制御データDPCCHよりTPCビットを抽出して送信パワー制御部59に
入力する。チャンネルコーデック部54は多重された符号化データを分離し、しかる後、符号化データに誤り訂正処理を施して元の送信データを復号化してTAF-IF部53に
入力する。TAF-IF部53は入力する復号データを選択的にTAF部51a \sim 51n、上位アプリケーション部52に
入力する。

【0041】ゲインファクタ算出部57は(1) \sim (3)式に従ってゲインファクタ β_c 、 β_d を計算して変調部55の乗算部55c、55dに
入力する。

送信パワー制御部59はdownlinkのTPCビットの"0"、"1"に基いて送信電力を(7) \sim (8)式に基いて制御する。送信パワーモニタ部60は送信電力を測定し、TAF-IF部53のクラス切替部53cに
入力する。図2は送信パワーモニタ部及び周辺部の構成図であり、無線送信部58は変調器 (MOD部) 55から出力するQPSK変調信号を無線周波数にアップコンバートする周波数変換器58a、RF信号を増幅してアンテナANT_Tに
入力する送信電力増幅器 (PA) 58bを有

している。送信パワーモニタ部60において、電圧レベル変換部60aは送信電力増幅器58bから出力するRF信号を電圧レベルに変換し、AD変換器60bは該電圧レベルをディジタルに信号に変換する。送信電力モニタ値発生部60cは、内蔵のROMに記憶してある送信電力変換テーブル60dを用いて、ディジタル信号を予め決められている送信電力モニタ値に変換し、しかる後、予め設定されている最大送信電力との差あるいは大小関係、あるいは適正送信電力との差分を計算してTFC制御データとしてクラス切り替え部53cに
入力する。なお、送信電力変換テーブル60dは、「あらかじめこのデータがきたら、送信電力モニタ値はこの値を出力する」という情報をROMに記憶させておくことにより実現する。クラス切り替え部53cは送信パワーモニタ部60から入力するTFC制御データに基いて選択すべきTFCクラスを変更する。

【0042】図3はクラス切替部53cの構成図であり、TFC決定部53aを含めて示している。TFCクラス分け部71は、各TrCHにおける送信データビット長の組合せ (TFIの組合せ) を特定するTFCを、各TrCHの多重送信データ量に基いてクラス分けし、クラス分けテーブル (図4参照) を作成して保存する。許容TFCクラス判定部72は、送信パワーモニタ部60から入力するTFC制御データ (指定最大送信電力との差あるいは大小関係、あるいは適正送信電力との差分) に基いてTFCを選択すべき許容TFCクラスを判定する。TFC決定部53aのビットレート検出部81iは各TrCH_i (i=1,2,...) におけるビットレートを検出し、TFI決定部82iは各TrCH_i (i=1,2,...) におけるビットレートと許容TFCクラスとから該TrCH_iのTTI毎のTFI (送信時間間隔の送信データ長) を決定してTrCHデータ分離部53b (図1) に
入力する。TrCHデータ分離部53bは、変更されたTFCに基いて各TrCHの送信時間間隔TTI毎の送信データ長を認識し、該送信データ長に基いて各TrCHの送信データを送信時間間隔TTI毎に分離してチャンネルコーデック部54に
入力する。

【0043】(B) TFCのクラス分け
TFCクラスとは、各TFCのレートマッチング後の多重送信データ量に基いてTFCを分類したものである。例えば、TrCH_Hが2チャンネルのユーザデータが発生した場合を考える。トランスポートチャンネルTrCH1、TrCH2において選択可能な送信フォーマットTFIは、以下の通りであるとする。すなわち、

TrCH1の選択可能な送信フォーマットTFI (9種類) ;
336bit \times 0, 336bit \times 1, 336bit \times 2, 336bit \times 4, 336bit \times 8,
336bit \times 12, 336bit \times 16, 336bit \times 20, 336bit \times 24
TrCH2の選択可能な送信フォーマットTFI (2種類) ;
148bit \times 0, 148bit \times 1

であるとする。また、TrCH1、TrCH2のレートマッチング比率は

TrCH1 ; RM=145

TrCH1; RM=160

であり、TrCH1、TrCH2の送信時間間隔TTIは

TrCH1; TTI=20ms

TrCH2; TTI=40ms

であるとする。

【0044】TrCH1、TrCH2のTTIの組み合わせは18通り(9×2)あり、それぞれのTTIの組み合わせ(TFCj, j=1~18)について後述する手順でレートマッチング計算すると、レートマッチング後のTrCH1、TrCH2の合成データビット長及び送信スロットフォーマット番号は図4に示ようになる。ここでスロットフォーマット番号は3GPPで定義されている1フレーム当たりのuplink送信データビット長を示すもので、送信スロット番号と1フレーム当たりの送信データビット長は図5に示す対応関係がある。18個のTFCj(j=1~18)は、レートマッチング後のデータ長及び3GPPで定義されている1フレーム当たりのuplink送信データビット長に基いてクラス分けされる。

【0045】すなわち、図4のクラス分けテーブルにおいて、ユーザデータを一番大量に送信可能なクラスをClass A、次のクラスをClass B、さらに次のクラスをClass C、... とすると、Class Aに許容されるTFCはNo.1~No.18であり送信スロットフォーマット番号としては2~6まで使用可能である。また、Class Bに許容されるTFCはNo.1~No.12であり送信スロットフォーマット番号は2~5まで使用可能であり、Class Cに許容されるTFCはNo.1~No.9であり送信スロットフォーマット番号は2~4まで使用可能である。このクラス分けは移動端末装置MS毎にカテゴリ化されていて、上位レイヤより指定する各TrCHの送信フォーマット(TFI)をMSの送信能力に応じて制限することにより実現される。

【0046】レートマッチング計算は以下のように行う。

送信スロットフォーマットは図5に示すように3GPPで定義されている。この送信スロットフォーマットより、サブセットSET0

SET0; {150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600}

を定義する。次にサブセットSET0の各因子をNdata

SET0、TrCH番号をi、上位レイヤから指定される各TrCHiのレートマッチング比率をRmi、j番目のTFC(=TFCj)の各TrCHiのレートマッチング前のデータビット長をNjiとして次式

$$(Ndata_{SET0} - \sum_i \{Rmi / \min RM\} \times Nji) \quad (12)$$

により、サブセットSET1を計算する。このサブセットSET1は、NdataSET0=150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600のそれぞれについて(12)式の演算を行って得られる7個の値を因子とするサブセットである。

【0047】ついで、このサブセットSET1の因子の中で0より大きいものの中から最小の因子を求めれば、該因子に応じたNdataSET0がレートマッチング後のデータビット長Ndataとなる。このレートマッチング後のデータビ

ット長Ndataが図5の1フレーム当たりの7個のビット長のいずれかになるから、これよりj番目のTFC(=TFCj)のクラスを決定できる。同様に他のTFCのクラスを決定すれば図4のクラス分けテーブルが得られる。

【0048】(C)第1実施例の送信電力によるTFC選択処理

図6は第1実施例の送信電力によるTFC選択処理フローである。この第1実施例は、クラス切り替えの際、送信パワーモニタ部60からクラス切替部53cへ送信電力と指定最大送信電力との差分、あるいは、送信電力と指定最大送信電力の大小関係をTFC制御データとして通知し、クラス切替部53cで該TFC制御データを用いて許容TFCクラスをアップ、ダウンすると共に該許容TFCクラスよりTFCの選択を行う例である。送信フレームあたりのビット長が大きくなると送信電力も増加するので、その場合は許容TFCクラスを下げる制御を行い、逆に送信電力が最小送信電力に近い状態では許容TFCクラスを上げる制御を行う。

【0049】移動端末装置MSのTAF-IF部53は上位レイヤから通知される各種パラメータ類(TTI, TFI, レートマッチング比率等)を受信して保存する(ステップ101)。ついで、各TFCのクラス分けを行う(ステップ102)。すなわち、各TrCHiのTFIの組合わせであるj番目のTFC(=TFCj, j=1~18)について(12)式に従って、レートマッチング計算を行って、所属クラスを決定し、同様に他のTFCについてレートマッチング計算を行って所属クラスを決定し、図4のクラス分けテーブルを作成して記憶する。クラス分けが終了すれば、各TrCHiの送信ビットレートに基いて最高クラスより各TrCHiのTFIを決定し(ステップ103)、決定したTFIに基いて各TrCHiのデータを分割して多重送信する(ステップ104)。

【0050】送信パワーモニタ部60は送信電力を測定し(ステップ105)、該送信電力Ptと指定最大送信電力Pmaxとの差分ΔP(=Pmax-Pt)を算出し(ステップ106)、計算結果をTFC制御データとしてクラス切替部53cに通知する(ステップ107)。クラス切替部53cは差分ΔPの正負を判別し(ステップ108)、ΔP=0であればクラスを変更せず(ステップ109)、ΔP>0であれば、TFCクラスを1ランクアップし(ステップ110)、ΔP<0であれば、TFCクラスを1ランクダウンする(ステップ111)。ついで、TFC決定部53aは各TrCHiの送信ビットレートに基いて更新後のクラスより各TrCHiのTFIを決定し、TrCHデータ分離部53bに入力する(ステップ112)。TrCHデータ分離部53bは決定されたTFIに基いて各TrCHの送信データをTTI毎に分離してチャネルコーデック部54に入力し、チャネルコーデック部54は各TrCHの送信データをTTI単位で符号化した後多重して送信する。

以後、送信が完了するのを監視し(ステップ113)、送信が完了するまでステップ104以降の処理が繰り返される。

【0051】具体的に説明すると、送信パワーモニタ部6

0において、指定送信電力値 P_{\max} を最大送信電力値:range.maxに対して x dB 低いところとして設定し、実際に送信した送信電力: P_t が

$$\text{range.max} \geq P_t > \text{range.max} - x\text{dB}$$

の場合、図4のクラス分けテーブルにおいて、現TFC がクラスAだった場合はクラスを1ランクダウンしてクラスB に下げるようにTFC の制限を行う。逆に、実際に送信した送信電力: P_t が

$$\text{range.max} - x\text{dB} \geq P_t$$

の場合は、図4のクラス分けテーブルにおいて、現TFC がクラスB だった場合はクラスA に上げるようにTFC 制限の解除を行う。

【0052】以上では、送信電力 P_t と指定送信電力 P_{\max} の差分 ΔP をクラス切替部53cにフィードバックした場合であるが、送信電力 P_t と指定送信電力 P_{\max} の大小関係をクラス切替部53cにフィードバックするようにもできる。すなわち、送信パワーモニタ部60にて指定送信電力 P_{\max} を予め決めておき、実際に送信した電力がそれより大きい場合はクラス切替部53cにその旨を通知し、クラス切替部はその情報を元にTFCクラスを1ランクダウンし、結果的に送信電力を絞る制御を行う。逆に、指定送信電力よりも、実際に送信した電力が小さい場合は、TFCクラスを1ランクアップし、送信電力を増す制御を行う。

【0053】以上のようにTFCを多重送信データ量に基いてクラス分けし、現クラスで送信電力が指定送信電力以上となれば1ランク下の次のクラスよりTFCを選択するようにしたから、クラス同士の送信データ量の差が大きいため、1回の制御で送信電力を指定最大送信電力以下に

$$P_g = \text{range.max} - y \text{ (dB)} \quad (y=0, 3, 6, 12, 24 \dots) \quad (13)$$

に示す関係が成立するように決める。また、実際に送信した送信電力 P_t の範囲を、バウンダリ y' 、 y'' を3dB(=

$$\text{range.max} - y' \text{ (dB)} \geq P_t > \text{range.max} - y'' \text{ (dB)} \quad (14)$$

により特定する。 y' 、 y'' の関係は、 y' が0, 3, 6, 12, ...、のとき y'' は0-3, 3-6, 6-12, 12-24 ...となる。

【0055】実際に送信した電力 P_t の適正送信電力 P_g に対する差分 Δ dB は

$$\Delta = y' - y \text{ (dB)} \quad (15)$$

となる。そこで、次式

$$10 \log z = \Delta \quad (16)$$

を満たす z を求めて、現在送信している送信フレームビット長から z 倍の送信フレームbit 長になるクラスを求め、該クラスよりTFC 選択を行う。例えば、適正な送信電力値: $P_g = \text{range.max} - 3 \text{ dB}$ として、実際に送信した送信電力 P_t が $\text{range.max} \geq P_t > \text{range.max} - 3 \text{ dB}$ の範囲であれば、 $\Delta = 0 - 3 = -3 \text{ dB}$ となり、 $z = 1/2$ となるので、図4のクラス分けテーブルにおいて現TFCのクラスがAであった場合、現最大送信フレームビット長は9600なので、最大送信フレームビット長が $9600 \times (1/2) = 4800$ となるクラスB に1ランクダウンしてTFCの制限を行う。

できる。このためTFCを高速に決定することができる。また、送信電力が指定最大送信電力以上の場合にはTFCを1ランク下のクラスから選択しなければならないため、送信能力の大きい移動端末装置MSであってもTFCを目一杯使用させないようにできる。また、クラス分けは、レートマッチング計算を行ってレートマッチング後のデータビット長を求め、該レートマッチング後のデータビット長に基いてTFCをクラス分けしているから、レートマッチングにより増減するデータ量を考慮してTFCを決定することができる。また、レートマッチング後のデータビット長を、3GPPの送信スロットフォーマットが規定する1フレーム当たりの複数段階の送信データビット長(150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600)のいずれかとなるように決定できるため、TFCを3GPPの1フレーム当たりのビット長に従って簡単にクラス分けすることができる。

【0054】(D)第2実施例の送信電力によるTFC選択処理

第2実施例は、適正送信電力値と測定送信電力値の差分に基いて選択すべきTFCのクラスを算出する例であり、計算によりダイナミックにTFCクラスを決定して所定のTFCの選択を行う。例えば、図4のクラス分けテーブルにおいて、クラスA、B、C、D、Eの1フレーム当たりの最大データビット長は順次1/2のという関係がある。送信フレーム当たりのデータビット長が2倍に増加する毎に送信パワーが3dBづつ増すことを利用して、適正な送信電力 P_g に対して3dB のバウンダリが考えられる。すなわち、適正な送信電力値を P_g とすれば、適正送信電力値 P_g を最大送信電力値 range.max に対して、次式

P_w)の整数倍として次式

【0056】また、適正な送信電力値 $P_g = \text{range.max} - 3 \text{ dB}$ として、実際に送信した送信電力 P_t が $\text{range.max} - 6 \text{ dB} \geq P_t > \text{range.max} - 12 \text{ dB}$ の範囲であった場合、 $\Delta = 6 - 3 = 3 \text{ dB}$ となり、 $z = 2$ となるので、図4のクラス分けテーブルにおいて、現TFCクラスがBであれば、現最大送信フレームビット長は4800なので、最大送信フレームビット長が $4800 \times 2 = 9600$ となるクラスA に1ランクアップしてTFC選択を行う。

【0057】図7は本発明の上記第2実施例の送信電力によるTFC選択処理フローである。移動端末装置MSのTAF-IF部53は上位レイヤから通知される各種パラメータ類(TTI, TFI, レートマッチング比率等)を受信して保存する(ステップ201)。ついで、各TFCのクラス分けを行う(ステップ202)。すなわち、各TrCHiのTFIの組合わせである j 番目のTFC(=TFCj、 $j=1 \sim 18$)について(12)式に従って、レートマッチング計算を行って、所属クラスを決定し、同様に他のTFCについてレートマッチング計算を行って所属

クラスを決定し、図4のクラス分けテーブルを作成して記憶する。クラス分けが終了すれば、各TrCHiの送信ビットレートに基いて最高クラスより各TrCHiのTFIを決定し(ステップ203)、決定したTFIに基いて各TrCHiのデータを分割して多重送信する(ステップ204)。

【0058】送信パワーモニタ部60は送信電力 P_t を測定し(ステップ205)、(14)式に従って送信電力 P_t の範囲を決定し(ステップ206)、ついで(15)式により適正送信電力 P_g と送信電力 P_t との差 Δ を計算し(ステップ207)、該差 Δ をTFC制御データとしてクラス切替部53cに通知する(ステップ208)。クラス切替部53cは(16)式に基いて z を計算し(ステップ209)、現送信フレームビット長を z 倍してえられる送信フレームビット長のTFCクラスを求め、許容TFCクラスとする(ステップ210)。ついで、TFC決定部53aは各TrCHiの送信ビットレートに基いて許容TFCクラスよりTFCを決定し、該TFCに応じた各TrCHiのTFIをTrCHデータ分離部53bに入力する(ステップ211)。TrCHデータ分離部53bは決定されたTFIに基いて各TrCHの送信データをTTI毎に分離してチャネルコーデック部54に入力し、チャネルコーデック部54は各TrCHの送信データをTTI単位で符号化した後多重して送信する。

【0059】以後、送信が完了するのを監視し(ステップ212)、送信が完了するまでステップ204以降の処理が繰り返される。

第2実施例を要約すれば、①適正送信電力 P_g を最大送信電力 $range_max$ からの差分 y で特定すると共に、送信電力範囲を複数に区分し、②該送信電力範囲のバウンダリを最大送信電力からの差分 y' 、 y'' で特定し、前記差分 y 、 y' 、 y'' を所定電力幅 P_w の整数倍とし、③測定送信電力値 P_t の属する電力範囲が y' 、 y'' で特定されるとき、前記適正送信電力値 P_g と測定送信電力値 P_t の差分 Δ を $(y' - y)$ とし、④該差分 $(y' - y)$ より、送信電力が適正送信電力値となる多重送信データ量 z を算出し、該多重送信データ量に基いて選択すべきTFCのクラスを算出する。以上、第2実施例によれば、TFCクラスの決定に際して、送信電力値を測定し、適正送信電力値と測定送信電力値の差分に基いて選択すべきTFCのクラスを算出するようにしているため、確実に1回のTFCクラス切り替え制御により、送信電力を適正送信電力に近づけることができるためTFCを高速に決定することができる。

【0060】(E)第3実施例の指定最大送信電力/適正送信電力の変更処理

第3実施例は、第1実施例、第2実施例の指定最大送信電力 P_{max} あるいは適正送信電力 P_g を外部例えば基地局装置BTSから任意に変更できるようにした例であり、セル内の通信トラフィック量に基いて指定最大送信電力 P_{max} あるいは適正送信電力 P_g を変更する。

図8は第3実施例の処理フローである。基地局装置BTSはセル内の通信トラフィック量を監視し(ステップ301)、判断

し、トラフィック量が多い場合は在圏セル内の移動端末装置MSの送信電力を抑制する目的で、指定最大送信電力 P_{max} あるいは適正送信電力 P_g をより小さな値に変更し(ステップ302)、downlink 報知情報にて在圏セルの各移動端末装置MSに通知し(ステップ303)、各移動端末装置MSは報知情報内の P_{max} あるいは P_g 値を取得し、その値を使用してTFC制御データを作成して送信パワーによりTFC選択を行う(ステップ304)。

【0061】逆に通信トラフィック量が少なく、在圏セルの各移動端末装置MSの送信パワーを上げて良いと判断した場合は、 P_{max} あるいは P_g の値をより大きな値に変更し(ステップ302)、報知情報にて各移動端末装置MSに通知する(ステップ303)。第3実施例によれば、トラフィック量が多ければ送信電力を下げてより多くのトラフィックに対応可能とし、トラフィック量が少なければ送信電力をあげて良好な通信を可能にする。

【0062】(F)第4実施例のバウンダリ変更制御
第4実施例は第2実施例のバウンダリ y 、 y' 、 y'' をセル内の通信トラフィック量の増減幅により基地局装置BTSが制御する例である。図9は第4実施例の処理フローである。セル内の通信トラフィック量を監視し(ステップ401)、通信トラフィック量の増減変動が設定範囲内に存在するかチェックする(ステップ402)。増減変動が設定範囲内に存在すればバウンダリを変更せず(ステップ403)、増減変動が設定範囲より大きければ、適正送信電力の最大送信電力に対するバウンダリである y 、 y' 、 y'' の値を大きくし(ステップ404)、増減変動が設定範囲より小さければ、バウンダリ y 、 y' 、 y'' の値を小さくする(ステップ405)。なお、 y 、 y' 、 y'' の値は第2実施例で説明した電力幅 P_w を変えることにより実現できる。

【0063】基地局装置BTSはdownlink 報知情報にて在圏セルの各移動端末装置MSに変更されたバウンダリ値、すなわち電力幅 P_w を通知し(ステップ406)、各移動端末装置MSは報知情報内の電力幅 P_w を取得し、その値を使用してTFC制御データを作成して送信パワーによりTFC選択を行う(ステップ407)。

例えば、第2実施例でバウンダリ y 、 y' 、 y'' を特定する電力幅 P_w は3dBであるが、トラフィック増減変動幅によって $P_w=6dB$ にすれば、クラスの切り替えをクラスAからクラスCへと、あるいはクラスCからクラスAへとクラスを1回の制御で2ランク増減させることができ、トラフィックの増減幅が大きい場合でも確実に1回の制御で送信電力を指定最大送信電力以下にでき、あるいは適正送信電力に近づけることができる。

なお、基地局装置BTSから適正送信電力やバウンダリの変更方法として、移動端末装置MSの内の不揮発メモリ等にあらかじめ、上記パラメータを保持させておき、MS起動とともにその値を不揮発メモリから移動端末装置の関連部分に通知させるようにすることもできる。

【0064】(G) クラス分け方法の別の実施例

既述のクラス分け処理では、予め上位レイヤから指定される各TrCHの送信フォーマットTFI、送信時間間隔TTI、RM比率等を用いてレートマッチング計算を行い、該レートマッチング計算により得られたレートマッチング後のデータビット長に基いてクラス分けを行ったが、計算処理が多く、クラス分けテーブル(図4)を作成するまでに時間を要する。ここでは簡易にクラス分けテーブル作成する手法を提案する。すなわち、簡易にレートマッチング後のデータbit 長を推定し、その結果からクラスのカ

$$N_{comb\ max} = \sum_i (((tbn_i\ max \times tbs_i\ max) / tti_i) \times RM_i) \quad (17)$$

により算出する。ついで、クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を順次1/nづつ除算して各クラスの数値範囲を決定する。例えば、TFCクラスのバウンダリを3dB 相当=1/2 と

$$\text{一番大きなクラス: } N_{comb\ max} \geq N_{data} > N_{comb\ max}/2$$

$$\text{次に大きなクラス: } N_{comb\ max}/2 \geq N_{data} > N_{comb\ max}/4$$

$$\text{次々に大きなクラス: } N_{comb\ max}/4 \geq N_{data} > N_{comb\ max}/8$$

送信スロットフォーマットは図5に示したように0~6の7種類存在するの、7クラスにクラス分けする。具体例

$$\begin{aligned} N_{comb\ max} &= \sum_i (((tbn_i\ max \times tbs_i\ max) / tti_i) \times RM_i) \\ &= (((336 \times 24)/2) \times 145) + (((148 \times 1)/4) \times 160) \\ &= 590560 \end{aligned}$$

となる。よって、簡易カテゴライズによる各クラスの数値範囲は図10に示すようになる。このクラスカテゴライズを上位レイヤからTrCH パラメータ取得時点で行う。

【0067】しかる後、j 番目のTFC(=TFCj)により規定

$$N_j = \sum_i (((tbn_i \times tbs_i) / tti_i) \times RM_i) \quad (18)$$

によりクラス分け数値 N_j を算出する。ついで、該クラス分け数値 N_j が属する図10の数値範囲に基いてTFCjのクラスを決定する。同様に他のTFCについてもクラスを決定する。図4の各TFCに対する N_j の計算結果とクラスの大きい順に0,1,2,3...とクラスカテゴライズ番号を付した場合のクラス分けテーブルの例を図11に示す。尚、上位レイヤから送信フォーマットが通知された時点で図11に示すクラス分けテーブルを作成する。

【0068】図11のNo18のTFCで送信した結果、送信パワーモニタ部60から、送信パワーが適正送信パワーから+3dB 大きいことを示すTFC制御データを受信すれば、クラス切替部53cは、クラスを1つ下げ、図11のNo11~No1の中からTFCを選択する。図12はレートマッチング計算をし、送信スロットフォーマットに基いて確定したクラスカテゴライズと、簡易方法により簡易的に確定したクラスカテゴライズを比較検証するテーブルであり、送信スロットフォーマットと簡易方法によるクラスの範囲関係は、ほぼ一致している。以上、簡易なクラス分け方法によれば、簡単な演算で高速にクラス分けすることができ、しかも3GPPの1フレーム当たりのビット長にしたがったクラス分けと同等のクラス分けが可能となる。

【0069】(H)変形例

テゴライズを行う。

【0065】まず、各トランスポートチャンネルTrCHiにおける所定送信時間間隔TTIの送信データビット長(ブロック長とブロック数とで表現されている)を特定する送信フォーマット情報TFIを参照し、各トランスポートチャンネルTrCHiの最大ブロック長 $tbn_i\ max$ 及び最大ブロック数 $tbs_i\ max$ と、トランスポートチャンネルTrCHi毎の送信時間間隔 tti_i と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率 RM_i とを用いて、クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を次式

おいた場合は、クラス分けを以下のようにする。

【0066】

として(B)項のTFCクラス分けで説明したパラメータを使用して説明すると、 $N_{comb\ max}$ は

される各トランスポートチャンネルTrCHiのブロック長 tbn_i とブロック数 tbs_i と、トランスポートチャンネル毎の所定時間間隔 tti_i と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率 RM_i とを用いて次式

以上では、TFC制御データをクラス切替部にフィードバックするタイミングを制御しなかったが、このタイミングを変更するように構成することもできる。送信処理中、送信電力値を送信パワーモニタ部60にてモニタし、その値をクラス切替部53cにフィードバックさせて、クラス切り替え処理を行い、TFCの選択を行う。この際、送信TFCの選択処理の負荷軽減を図るために、状況に応じて、単位時間あたりにフィードバックさせるタイミングを少なくさせる。例えば、セルが変わると通信トラフィック量も変動するので、セル間の移行速度が速い場合は、できるだけ単位時間あたりにフィードバックさせる回数を多くするが、逆に、セル間の移行速度が遅い場合は、その回数を少なくして負荷軽減を図る。

【0070】・付記

(付記1) 各トランスポートチャンネルにおける所定時間間隔の送信データビット長の組合わせを規定する送信フォーマット組み合わせ情報を選択し、該選択された送信フォーマット組み合わせ情報に基いて各トランスポートチャンネルの送信データを多重して送信する送信装置における送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法において、前記送信フォーマット組み合わせ情報を、各トランスポートチャンネルの多重送信データ量に基いてクラス

分けし、送信電力値に基いて選択すべき送信フォーマット組み合わせ情報のクラスを決定し、該決定されたクラス内より送信フォーマット組み合わせ情報を選択する、ことを特徴とする送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

(付記2) 前記クラス分けのステップは、前記送信フォーマット組み合わせ情報により規定される各トランスポートチャンネルの送信データビット長と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、レートマッチング計算を行ってレートマッチング後のデータビット長を求めるステップ、該レートマッチング後のデータビット長に基いて送信フォーマット組み合わせ情報をクラス分けするステップ、を有することを特徴とする付記1記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

(付記3) 前記レートマッチング後のデータビット長が、予め設定されている複数段階の1フレーム当たりの送信データビット長となるように、レートマッチング計算を行う、ことを特徴とする付記2記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

(付記4) 前記クラス分けのステップは、各トランスポートチャンネルにおける所定時間間隔の送信データビット長を1以上特定する送信フォーマット情報より求まる各トランスポートチャンネルの最大ブロック長及び最大ブロック数と、トランスポートチャンネル毎の前記所定時間間隔と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を算出し、該クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を順次 $1/n$ づつ除算して各クラスの数値範囲を決定するステップ、前記送信フォーマット組み合わせ情報により規定される各トランスポートチャンネルのブロック長とブロック数と、トランスポートチャンネル毎の前記所定時間間隔と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いてクラス分け数値 N を算出するステップ、該クラス分け数値 N が属する前記数値範囲に基いて送信フォーマット組み合わせ情報をクラス分けするステップ、を有することを特徴とする付記1記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

(付記5) 前記送信フォーマット組み合わせ情報のクラス決定ステップは、前記送信電力値を測定するステップ、指定最大送信電力値と送信電力値の大小関係に基いて、選択すべき送信フォーマット組み合わせ情報のクラスをアップまたはダウンするステップ、を有することを特徴とする付記1乃至付記4記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

(付記6) セル内の通信トラフィックに基いて前記指定最大送信電力値を変更することを特徴とする付記5記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

(付記7) 前記送信フォーマット組み合わせ情報のクラス決定ステップは、前記送信電力値を測定するステップ、

適正送信電力値と測定送信電力値の差分に基いて選択すべき送信フォーマット組み合わせ情報のクラスを算出するステップ、を有することを特徴とする付記1乃至付記4記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

(付記8) セル内の通信トラフィックに基いて前記適正送信電力値を変更することを特徴とする付記7記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

(付記9) 前記適正送信電力を最大送信電力からの差分 y で特定すると共に、送信電力範囲を複数に区分し、該送信電力範囲のバウンダリを最大送信電力からの差分 y' 、 y'' で特定し、前記差分 y 、 y' 、 y'' を所定電力幅の整数倍とし、測定送信電力値の属する電力範囲が y' 、 y'' で特定されるとき、前記適正送信電力値と測定送信電力値の差分を $(y' - y)$ とし、該差分 $(y' - y)$ より、送信電力が適正送信電力値となる多重送信データ量を算出し、該多重送信データ量に基いて選択すべき送信フォーマット組み合わせ情報のクラスを算出する、ことを特徴とする付記7記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

(付記10) セル内の通信トラフィックの増減変動幅に基いて前記送信電力範囲のバウンダリを変更する、ことを特徴とする付記9記載の送信フォーマット組み合わせ情報の選択方法。

(付記11) 各トランスポートチャンネルにおける所定時間間隔の送信データビット長の組合わせを規定する送信フォーマット組み合わせ情報を選択し、該選択された送信フォーマット組み合わせ情報に基いて各トランスポートチャンネルの送信データを多重して送信する移動端末装置において、各トランスポートチャンネルにおける所定時間間隔の送信データビット長の組合わせを規定する送信フォーマット組み合わせ情報を、各トランスポートチャンネルの多重送信データ量に基いてクラス分けするクラス分け手段、送信電力値を測定する送信電力測定手段、該測定された送信電力値に基いて、送信フォーマット組み合わせ情報を選択すべきクラスを決定するクラス決定手段、該決定されたクラス内より送信フォーマット組み合わせ情報を選択する手段、を有することを特徴とする移動端末装置。

(付記12) 前記クラス分け手段は、前記送信フォーマット組み合わせ情報により規定される各トランスポートチャンネルの送信データビット長と、上位レイヤより指定される各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、レートマッチング計算を行ってレートマッチング後のデータビット長を求める計算手段、該レートマッチング後のデータビット長に基いて送信フォーマット組み合わせ情報をクラス分けする手段、を有することを特徴とする付記11記載の移動端末装置。

(付記13) 前記クラス分け手段は、各トランスポートチャンネルにおける所定時間間隔の送信データビット長を1以上特定する送信フォーマット情報より求まるトラン

10

20

30

40

50

スポーツチャンネル毎の最大ブロック長及び最大ブロック数と、トランスポートチャンネル毎の前記所定時間間隔と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を算出し、該クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を順次 $1/n$ づつ除算して各クラスの数値範囲を決定する手段、前記送信フォーマット組み合わせ情報により規定される各トランスポートチャンネルのブロック長とブロック数と、トランスポートチャンネル毎の前記所定時間間隔と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いてクラス分け数値 N を算出する手段、該クラス分け数値 N が属する前記数値範囲に基いて送信フォーマット組み合わせ情報をクラス分けする手段、を有することを特徴とする付記1記載の移動端末装置。

(付記14) 前記クラス決定手段は、指定最大送信電力値と送信電力値の大小関係に基いて、選択すべき送信フォーマット組み合わせ情報のクラスをアップまたはダウンする手段、を有することを特徴とする付記1乃至付記13記載の移動端末装置。

(付記15) 前記クラス決定手段は、前記指定最大送信電力値を変更する指示があったとき、該指定最大送信電力値を変更する手段、を有することを特徴とする付記14記載の移動端末装置。

(付記16) 前記クラス決定手段は、適正送信電力値と測定送信電力値の差分に基いて選択すべき送信フォーマット組み合わせ情報のクラスを算出する手段、を有することを特徴とする付記11乃至付記13記載の移動端末装置。

(付記17) 前記クラス決定手段は、前記適正送信電力値を変更する指示があったとき、該適正送信電力値を変更する手段、を有することを特徴とする付記16記載の移動端末装置。

(付記18) データ長の組み合わせ候補の中から1つの組み合わせを選択し、該組み合わせに従って、複数チャンネルの送信データを多重して送信する移動端末装置において、送信電力値を測定する送信電力測定手段と、該測定した送信電力値に基いて、前記選択の対象とする組み合わせ候補を変更する手段と、を備え、前記選択は、該変更した組み合わせ候補の中から行うようにしたこと、を特徴とする移動端末装置。

(付記19) 前記変更は、前記送信電力値が高いほど、より前記選択の対象とする組み合わせ候補を総データ長が短い組み合わせ候補に変更する、ことを特徴とする付記18記載の移動端末装置。

【0071】

【発明の効果】以上本発明によれば、TFCを多重送信データ量に基いてクラス分けし、現クラスで送信電力が指定最大送信電力以上となれば次のクラスよりTFCを選択するようにしたから、クラス同士の送信データ量の差が大きい場合、1回の制御で送信電力を指定最大送信電力以下

にすることができる。このため、本発明によれば、TFCを高速に決定することができる。また、本発明によれば、送信電力が指定最大送信電力以上の場合にはTFCを送信データ量が例えば1/2の次のクラスから選択しなければならないため、送信能力の大きい移動端末装置MSであってもTFCを目一杯使用させないようにできる。

【0072】また、本発明によれば、TFCクラスの決定に際して、送信電力値を測定し、適正送信電力値と測定送信電力値の差分に基いて選択すべきTFCのクラスを算出するようにしたから、確実に1回のTFCクラスの切り替え制御により、送信電力を指定最大送信電力以下にできるためTFCを高速に決定することができる。また、本発明によれば、TFCにより規定される各トランスポートチャンネルの送信データビット長と、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、レートマッチング計算を行ってレートマッチング後のデータビット長を求め、該レートマッチング後のデータビット長に基いてTFCをクラス分けするようにしたから、レートマッチングにより増減するデータ量を考慮してTFCを決定することができる。また、本発明によれば、レートマッチング後のデータビット長を、3GPPの送信スロットフォーマットが規定する1フレーム当たりの複数段階の送信データビット長(150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600)のいずれかとなるように決定できるため、TFCを3GPPの1フレーム当たりのビット長に従って簡単にクラス分けすることができる。

【0073】また、本発明によれば、TFIを参照して求める各トランスポートチャンネルの最大ブロック長及び最大ブロック数と、トランスポートチャンネル毎の送信時間間隔TTIと、各トランスポートチャンネルのレートマッチング比率とを用いて、クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を算出し、該クラス分け数値 $N_{comb\ max}$ を順次 $1/n$ づつ、例えば $1/2$ づつ除算して各クラスの数値範囲を決定し、同様に各TFCのクラス分け数値 N を算出し、該クラス分け数値 N が属する前記数値範囲に基いて該TFCをクラス分けし、他のTFCも同様にクラス分けするようにしたから、簡単な演算で高速にクラス分けすることができ、しかも3GPPの1フレーム当たりのビット長にしたがったクラス分けと同等のクラス分けが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の移動通信端末MSの構成図である。

【図2】送信パワーモニタ部及び周辺部の構成図である。

【図3】クラス切替部の構成図である。

【図4】送信フォーマット例(クラス分けテーブル例)である。

【図5】送信スロット番号と1フレーム当たりの送信データビット長の対応関係である。

【図6】本発明の第1実施例の送信電力によるTFC選択処理フローである。

【図7】本発明の第2実施例の送信電力によるTFC選択処理フローである。

【図8】第3実施例の処理フローである。

【図9】第4実施例の処理フローである。

【図10】簡易カテゴライズによる各クラスの数値範囲説明図表である。

【図11】簡易方法により作成したクラス分けテーブルの例である。

【図12】クラス分け比較図表である。

【図13】従来のCDMA移動端末装置の構成図である。

【図14】多重方法の説明図である。

【図15】上り信号のフレームフォーマット説明図である。

【図16】下り信号のフレームフォーマット及びスロット構成説明図である。

【図17】分離方法説明図である。

【図18】送受信のタイミング説明図である。

【図19】TrCH多重処理例である。

【図4】

No	Trch1 フォーマット (Qps)	TrCH2 フォーマット (Qps)	レートアダプタ後データ長(ビット)	送信スロットフォーマット番号
1	8396Hz × 0	148 × 0	0	-
2	8396Hz × 0	148 × 1	600	2
3	8396Hz × 0	148 × 0	600	2
4	8396Hz × 1	148 × 1	1200	3
5	8396Hz × 2	148 × 0	1200	3
6	8396Hz × 2	148 × 1	1200	3
7	8396Hz × 4	148 × 0	1800	3
8	8396Hz × 4	148 × 1	1800	3
9	8396Hz × 8	148 × 0	2400	4
10	8396Hz × 8	148 × 1	2400	4
11	8396Hz × 12	148 × 0	4800	5
12	8396Hz × 12	148 × 1	4800	5
13	8396Hz × 16	148 × 0	9600	6
14	8396Hz × 16	148 × 1	9600	6
15	8396Hz × 20	148 × 0	9600	6
16	8396Hz × 20	148 × 1	9600	6
17	8396Hz × 24	148 × 0	9600	6
18	8396Hz × 24	148 × 1	9600	6

【図10】

簡易クラスカテゴライズ具体例	最大	最小
一番大きなクラス 0	590660	590660/2=295330
次に大きなクラス 1	295330	295330/2=147665
次に大きなクラス 2	147665	147665/2=73832
次に大きなクラス 3	73832	73832/2=36916
次に大きなクラス 4	36916	36916/2=18458
次に大きなクラス 5	18458	18458/2=9229
次に大きなクラス 6	9229	0

【図20】TFC,TTI説明図である。

【図21】多重送信の具体例である。

【図22】TrCH 多重後の時間軸に対するユーザデータ量説明図である。

【図23】移動端末装置MSの送信電力の変動例である。

【図24】送信電力 P_t が最大送信電力を越えないようにTFCを選択する制御処理フローである。

【符号の説明】

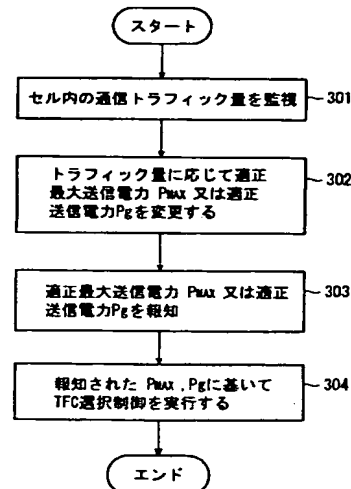
- 53 TAF-IF部
- 53a TFC決定部
- 53b TrCH分離部
- 53c クラス切替部
- 54 チャンネルコーデック部
- 55 変調部 (MOD部)
- 59 送信パワー制御部
- 60 送信パワーモニタ部

【図5】

送信スロットフォーマット	1フレームあたりのビット長(ビット)
0	150
1	300
2	600
3	1200
4	2400
5	4800
6	9600

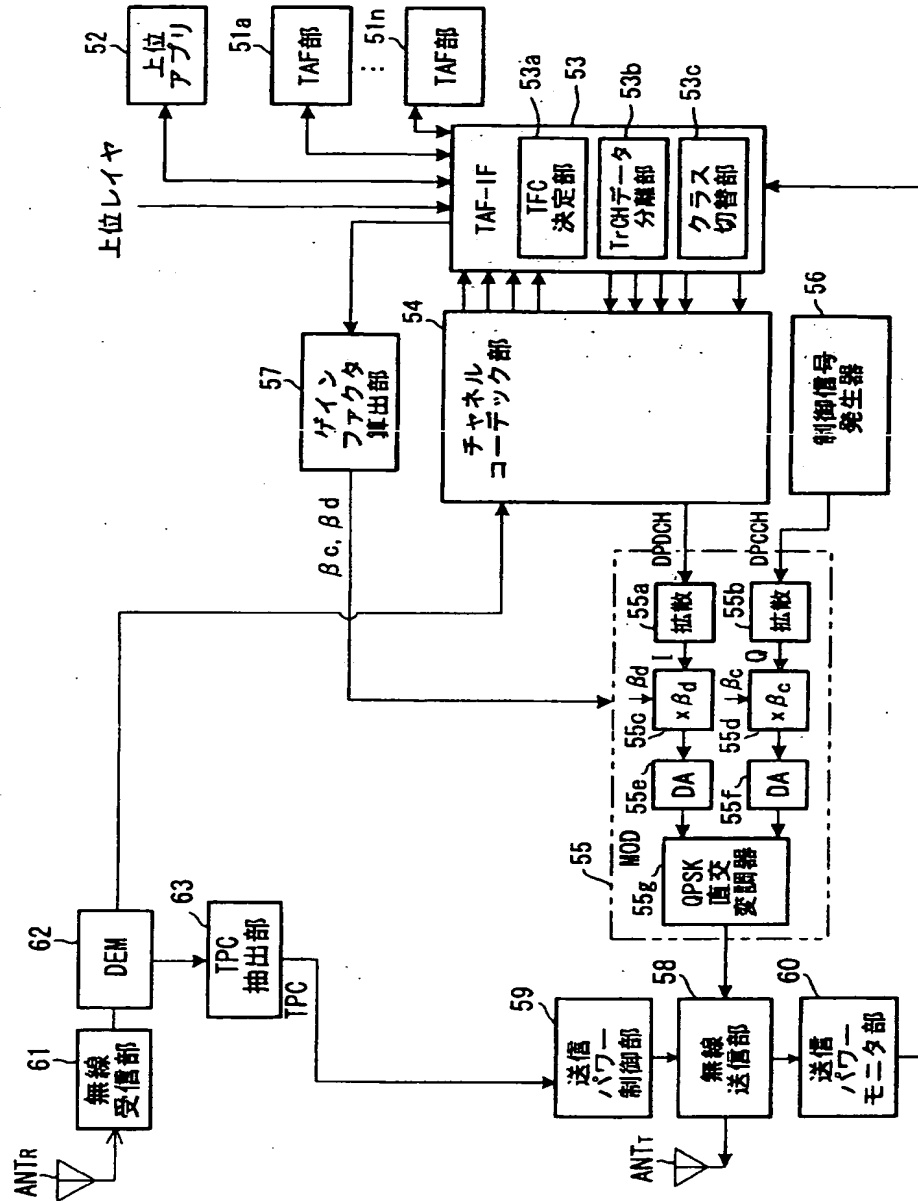
【図8】

第3実施例の処理フロー



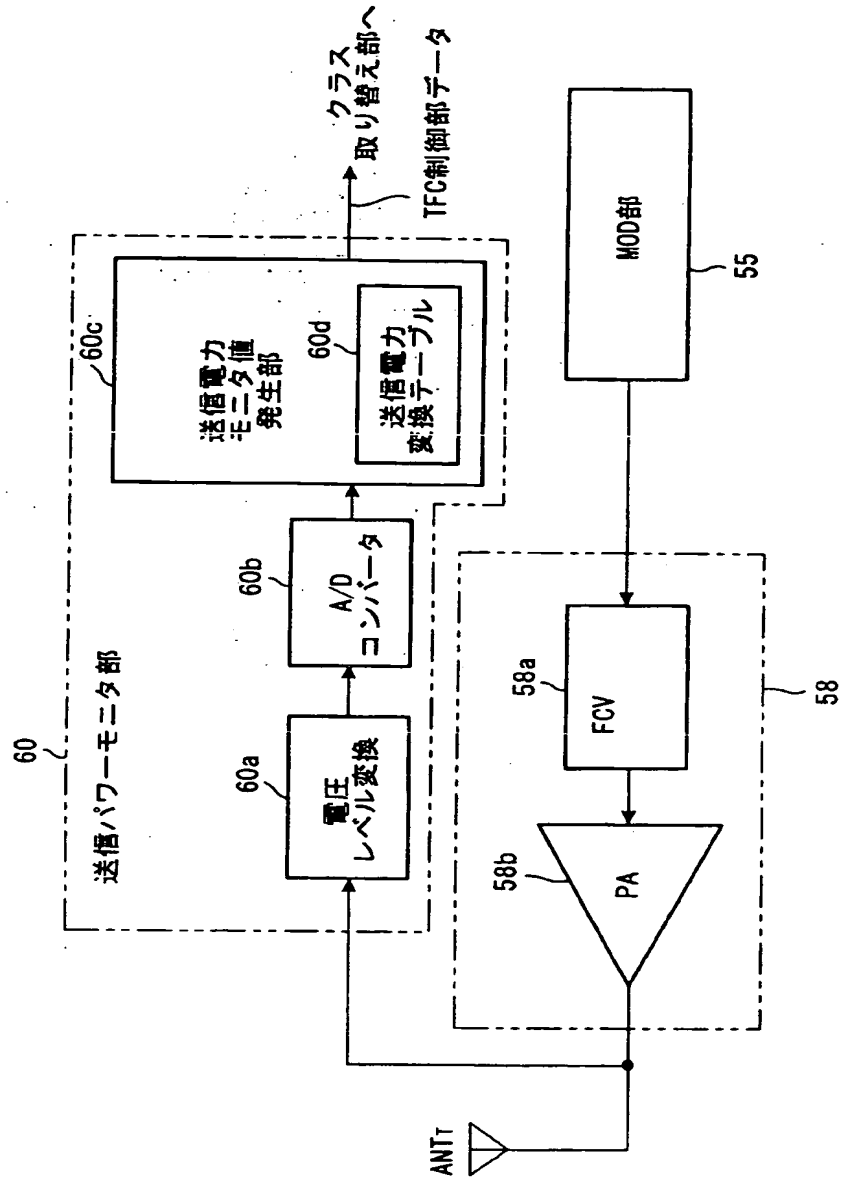
【図1】

本発明の移動端末装置の構成



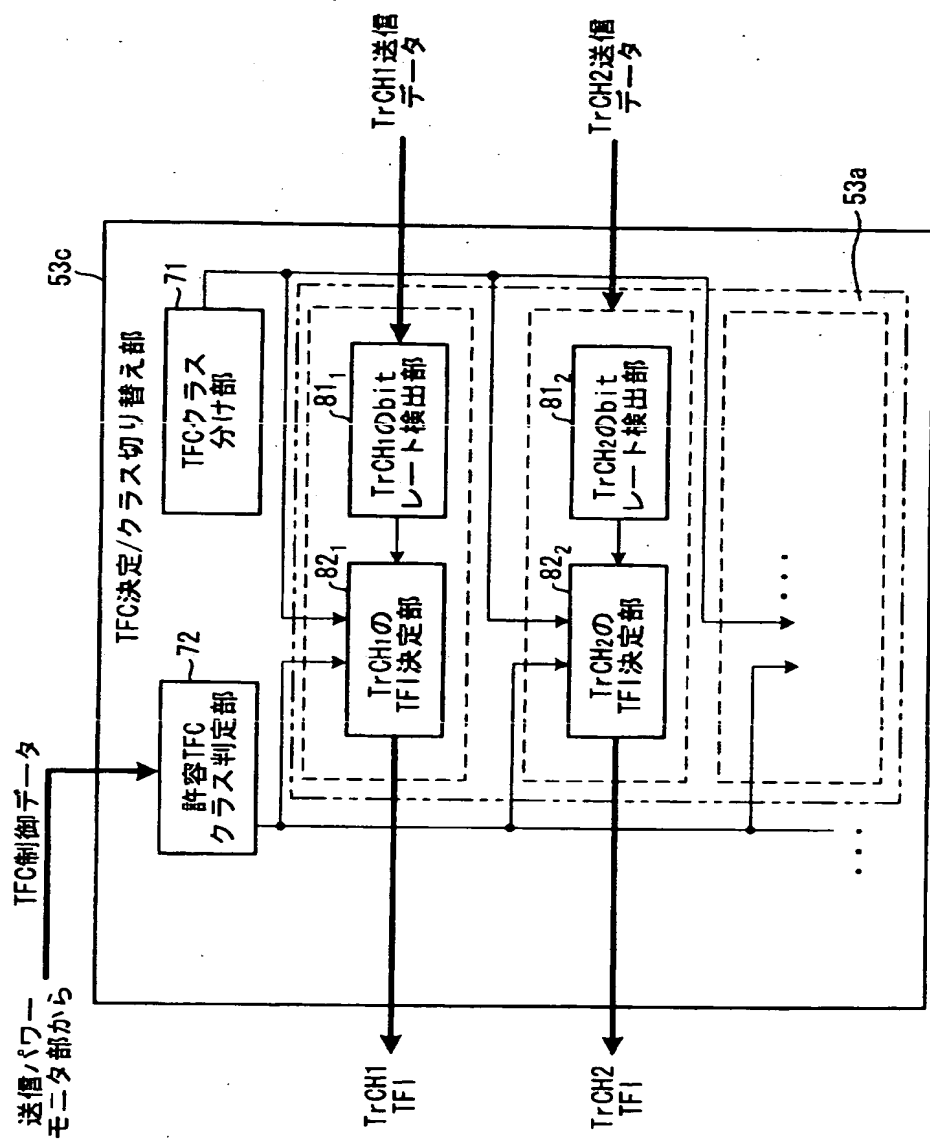
【図2】

送信パワーモニタ部構成



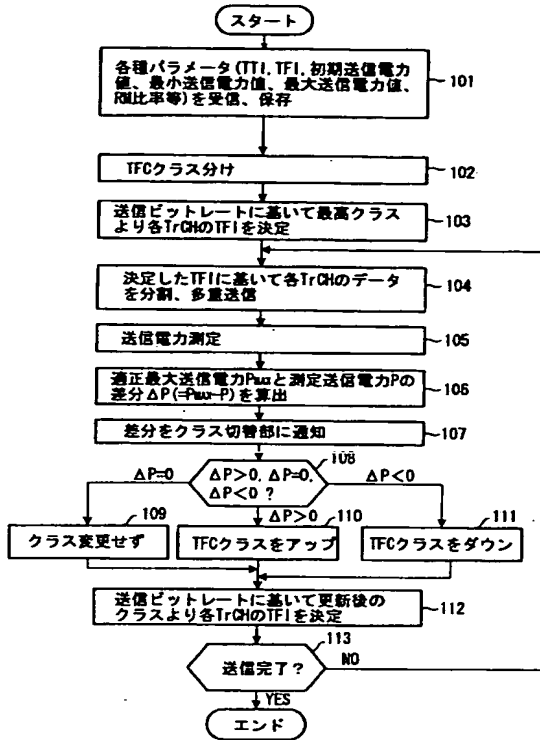
【図3】

クラス切り替え部構成



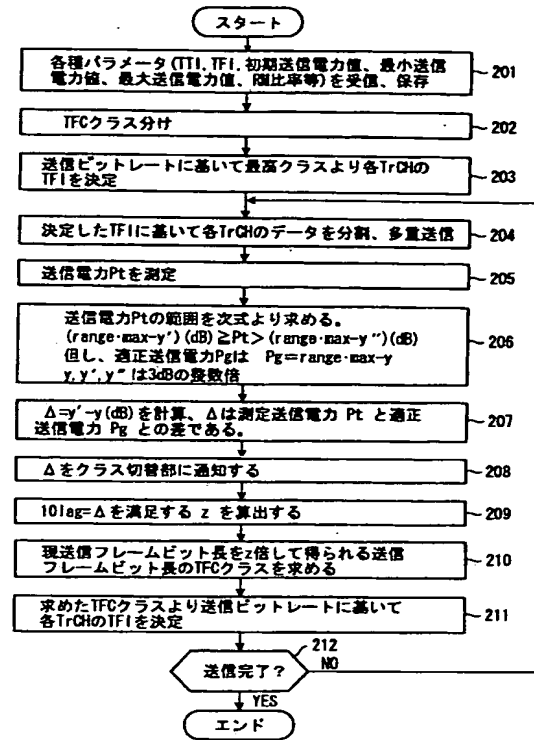
【図6】

第1実施例のTFC選択処理フロー



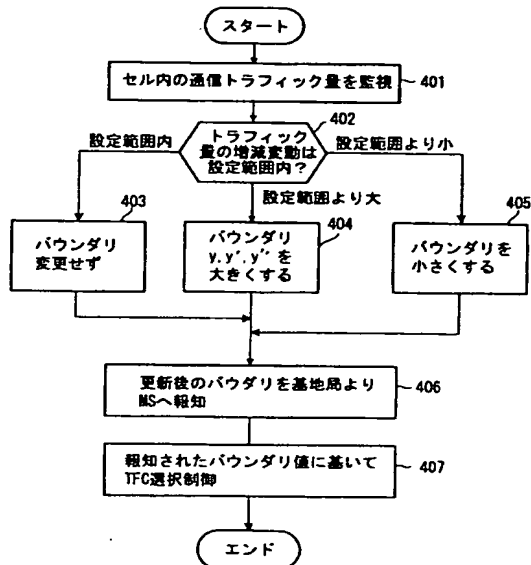
【図7】

第2実施例のTFC選択処理フロー



【図9】

第4実施例の処理フロー

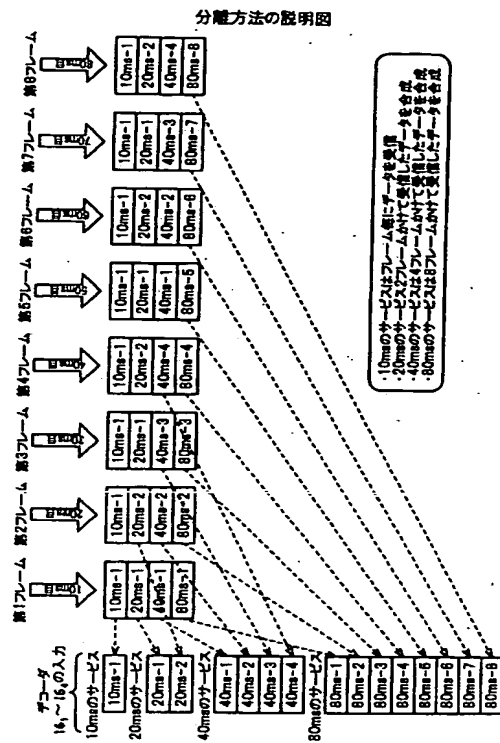


【図11】

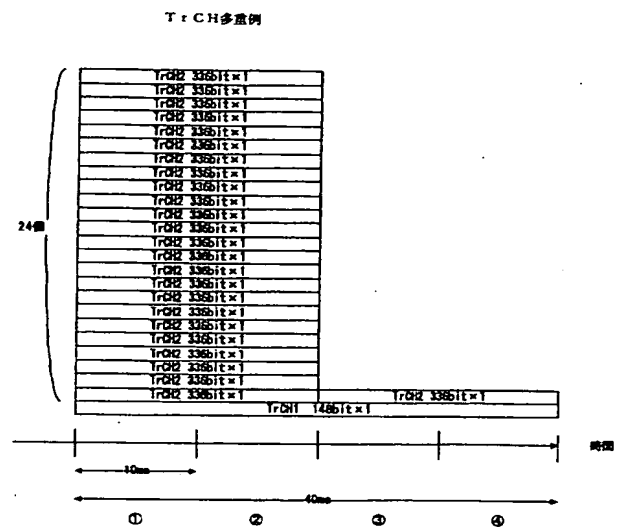
N値とクラスカテゴリー

No	Trch1フォーマット (bit)	Trch2フォーマット (bit)	N (bit)	許容率 (%)
1	336bit × 0	148 × 0	0	6
2	336bit × 0	148 × 1	5920	6
3	336bit × 1	148 × 0	24360	4
4	336bit × 1	148 × 1	30280	4
5	336bit × 2	148 × 0	48720	3
6	336bit × 2	148 × 1	54640	3
7	336bit × 4	148 × 0	97440	2
8	336bit × 4	148 × 1	103360	2
9	336bit × 8	148 × 0	194880	1
10	336bit × 8	148 × 1	200800	1
11	336bit × 12	148 × 0	292320	1
12	336bit × 12	148 × 1	298240	0
13	336bit × 16	148 × 0	389760	0
14	336bit × 16	148 × 1	395680	0
15	336bit × 20	148 × 0	487200	0
16	336bit × 20	148 × 1	493120	0
17	336bit × 24	148 × 0	584840	0
18	336bit × 24	148 × 1	590860	0

【图 17】

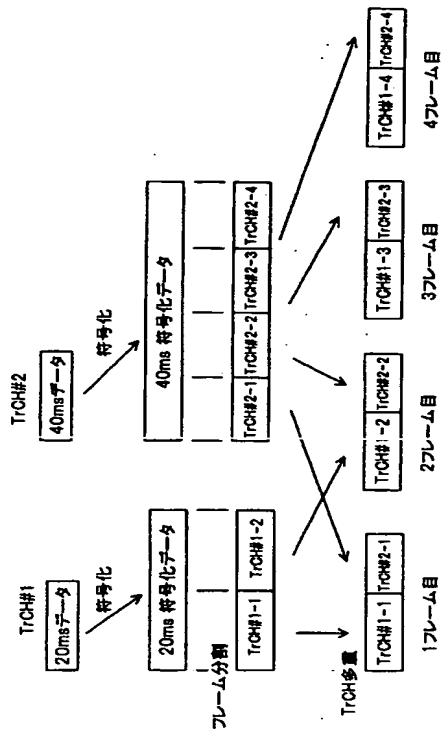


【图 2 2】



【図19】

TrCH多重処理例



【図20】

TFC, TTI 説明図

(A) TFIとTrBk数×TrBkビット数 (TrCH#1)

TFI	TrBk
0	0×336
1	1×336
2	2×336
3	4×336
4	8×336
5	12×336

(B) TFIとTrBk数×TrBkビット数 (TrCH#2)

TFI	TrBk
0	0×144
1	1×144

(C) TFIの組合せ

TrCH#1のTFI	TrCH#2のTFI	CTFC
0	0	0
0	1	6
1	0	1
1	1	7
2	0	2
2	1	8
3	0	3
3	1	9
4	0	4
4	1	10
5	0	5
5	1	11

(D) TFCIとCTFCの対応

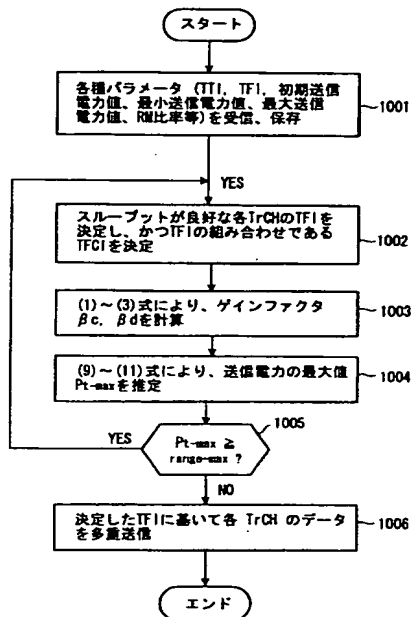
TFCI	CTFC
0	0
1	6
2	1
3	7
4	2
5	8
6	3
7	9
8	4
9	10
10	5
11	11

(E) TrCH多重時のTFI構成及びTFCI

フレーム	TFI		TFCI
	TrCH#1	TrCH#2	
1フレーム目	2	1	5
2フレーム目	2	1	5
3フレーム目	1	1	3
4フレーム目	1	1	3

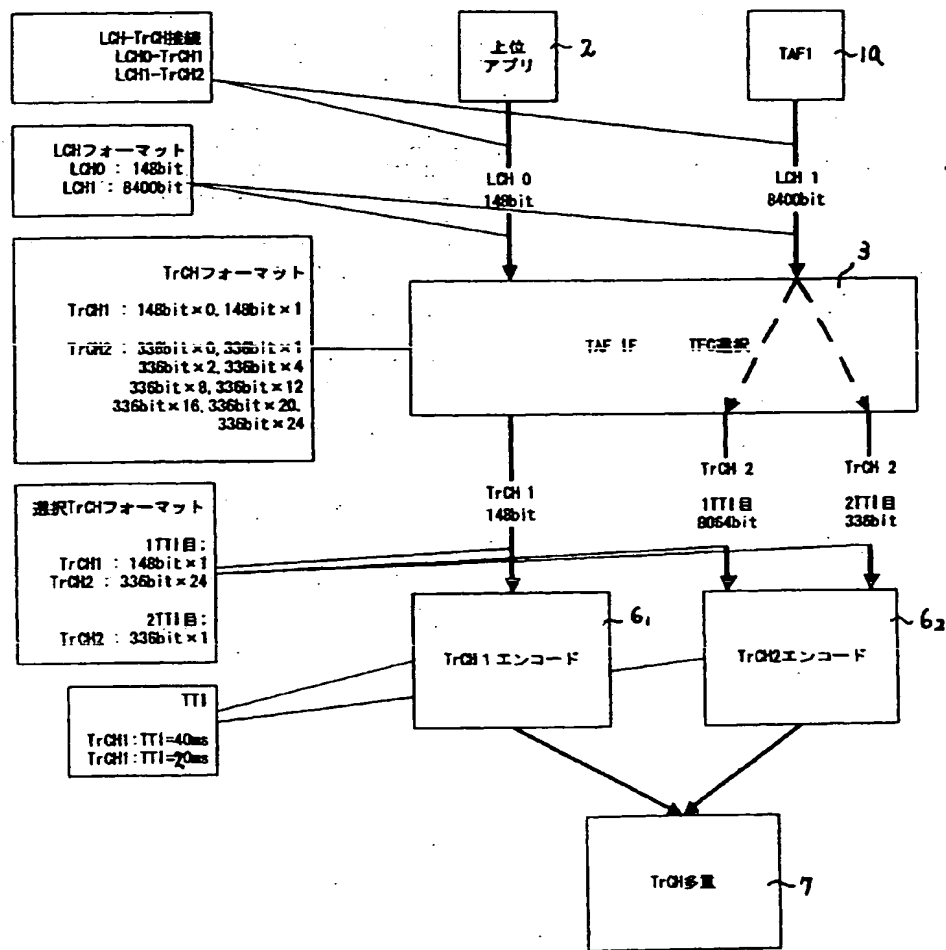
【図24】

TFC選択制御処理フロー



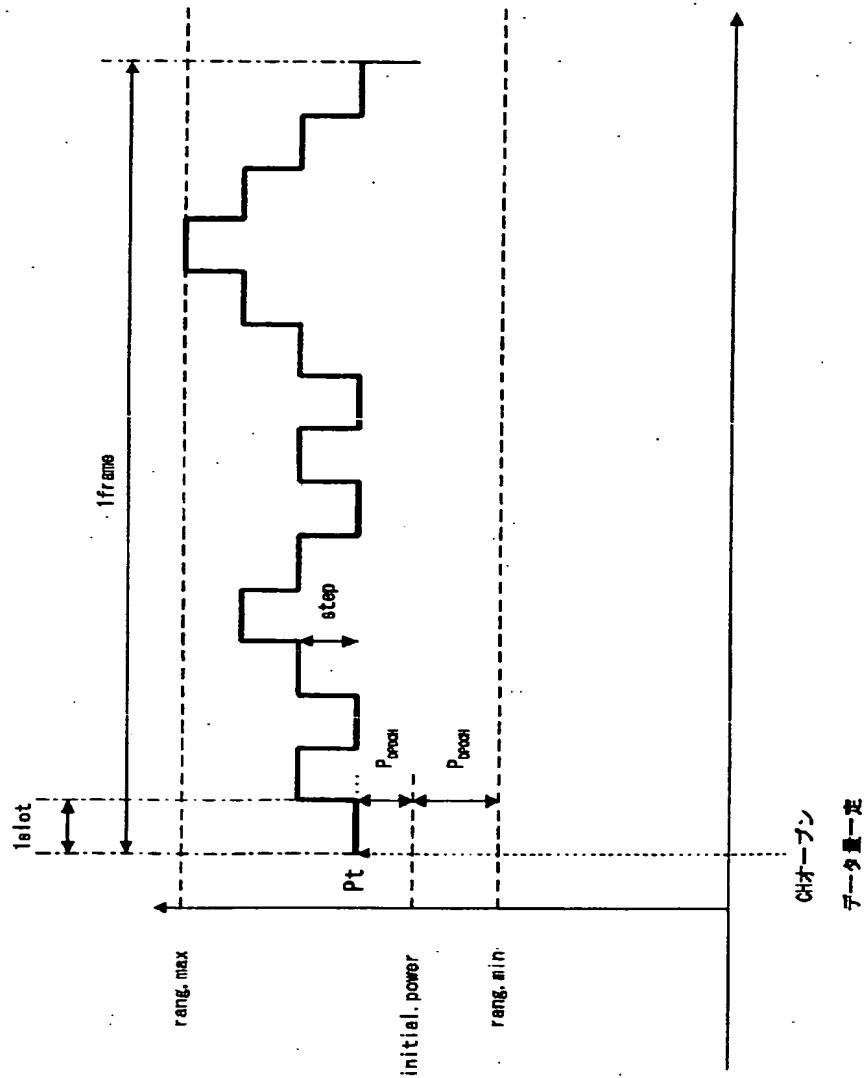
【図21】

多重送信の具体例



【図23】

移動端末装置 MS の送信電力の変動例



フロントページの続き

(72)発明者 清水 政世
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 エフ・ジェイ・モバイルコア・テク
 ノロジ株式会社内

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE22
 5K067 AA21 BB04 BB21 CC10 DD11
 DD51 EE02 EE10 EE16 FF02
 HH11 HH22 JJ21